



**Josepha Manuela
Ferreira Duarte Pinto**

**Ictiofauna e população de *Liza aurata* do canal de
Mira – Ria de Aveiro.**



Universidade de Aveiro Departamento de Biologia
2009

**Josepha Manuela
Ferreira Duarte Pinto**

**Ictiofauna e população de *Liza aurata* do canal de
Mira – Ria de Aveiro.**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Biologia Marinha, realizada sob a orientação científica do Doutor José Eduardo da Silva Campos Rebelo, Professor auxiliar com agregação do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

O Júri

Presidente

Professora Doutora Maria Ângela Sousa Dias Alves Cunha
professora auxiliar do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

Professor Doutor José Eduardo da Silva Campos Rebelo
professor auxiliar com agregação do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

Professora Doutora Lúcia Maria Teixeira Pombo
investigadora auxiliar do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

Agradecimentos

Ao apresentar em público os resultados do meu labor no mestrado em Biologia Marinha, gostaria de expressar os mais sinceros reconhecimentos: em primeiro lugar, agradeço a Deus pela vida, saúde e presença constante nos momentos em que mais preciso, pois “amigos podem ser aqueles que aceitam um convite para a festa, mas sobretudo aqueles que aparecem nas horas difíceis sem ser convidados”.

Aos meus falecidos Pais, a quem devo todo meu Eu, apesar da mamã ter me deixado ainda criança deixou definido, nos meus irmãos, todas as directrizes que precisava para crescer como pessoa, ela soube construir uma FAMÍLIA, que é o que me mantém firme, sem a presença deles; papá que até hoje aquece - me ao lembrar de cada olhar, sorriso, conversa, em que transmitia muito amor, carinho e confiança.

Aos meus exemplos vivos a seguir, os meus irmãos, que são o meu Porto seguro, a minha fonte de inspiração, o meu mais que tudo, a eles devo a minha formação académica, por não terem poupado medidas, em nenhum momento, para me apoiarem nesse sentido.

O meu mais profundo obrigado ao Prof. Doutor José Eduardo Rebelo, o meu orientador, que logo de início mostrou disponibilidade para me orientar na Licenciatura e incentivou-me a avançar para o mestrado no qual estamos juntos. Com ele aprendi muito não só como investigadora mas também como pessoa, pelo carinho que manifesta para os seus alunos.

Não esquecendo, os meus professores da disciplina seminário II, Dr. Victor Quintino e Dr^a Ângela Cunha, pelo apoio prestado no desenvolvimento deste trabalho, o Senhor Aldiro, técnico auxiliar do departamento de biologia pelo seu espírito de dinamismo e trabalho.

A Dr^a. Mariana Emília Chica, do departamento de química da Universidade de Coimbra, pelos artigos fornecidos e pela ajuda prestada na tradução do resumo.

Aos serviços de acção social da Universidade de Aveiro, também, não posso deixar de expressar a minha gratidão por tudo que têm feito por mim, ou melhor, pelos alunos dos PALOP.

E finalmente, não por ser menos importante, aos meus caros AMIGOS, Ivanilde, Cátia, Malique, Olga, Jaime, Hílana e Pedro, que acompanharam-me de perto, nesta caminhada interessante mas nada fácil, dando força, motivação e animo nas horas tristes.

O meu muito OBRIGADA.

Palavras-chave

Ictiofauna, Canal de Mira, Esforço de pesca, *Liza aurata*, Recrutamento.

Resumo

O presente trabalho tem por objectivo actualizar dados sobre a diversidade espacial da ictiofauna do Canal de Mira, da Ria de Aveiro, abordar métodos de gestão de recursos ictiológicos em termos de esforço de pesca, averiguando a quantidade dos indivíduos de cada espécie neste espaço, usando como índice o número de diversidade (N2) e a distribuição de indivíduos por espécies, por fim, fazer um estudo sobre a espécie mais abundante, relacionado com aspectos do seu crescimento, recrutamento, idade e as suas densidades e biomassas por metro quadrado. Para tal, a colecta do material ictiológico, com a Chinha, foi realizada de três em três meses na estação de Barra e Areão, durante dois anos, no período compreendido entre Outono de 2007 e Verão de 2009.

A comunidade ictiofaunística deste biótipo é sobretudo da família Sparidae, Mugilidae e Gobiedae, dentro destas, existem mais espécies que passam todo o seu ciclo de vida nesse canal do que espécies pertencentes a outras categorias ecológicas, no entanto as que se encontram mais concentradas no espaço em termos de densidade e biomassa são as Marinhas sazonais e diádromas.

O bioma em causa é rico e diversificado, no entanto possui capacidade, apenas, para uma ou duas espécies muito abundantes em densidade para cada ano, em termos de biomassa, consegue suportar até 10 espécies diferentes com quantidades muito elevada. Contudo, os indivíduos encontram-se relativamente bem distribuídos pelas espécies.

A espécie mais abundante em densidade e biomassas foi a *Liza aurata*, com 0,155, 0,116 e 0,140 ind/m², para a estação de Barra em 2008 e 2009 e estação de Areão em 2009, respectivamente e 0,083, 0,066 e 0,0798 g/m², nas mesmas estações, indicativo de que ela pode encontrar-se em quantidades muito elevadas tanto na Barra ou no Areão, e não existem diferenças significativas nas capturas tanto a nível temporal como espacial, em densidade e biomassa. Esta espécie apresenta neste habitat um crescimento isométrico e a sua idade varia de 0 anos a 3 anos de idade e durante os dois anos de amostragem a espécie usou o estuário como local de crescimento, encontrando-se nesse ecossistema principalmente com comprimentos entre 4,72 – 11,06 cm, o recrutamento ocorre na primavera.

Keywords

Fish fauna, Mira Channel, fishing effort, *Liza aurata*, recruitment

Abstract

The goal of the present work is to revise data about fish fauna in Mira Channel from Aveiro River. This was achieved by using management of fish materials, by means of fishing effort, investigating quantitatively each species from this place, using as index the diversity number and the distribution of types per species, finally carrying out a study about most abundant species, taking into account its growth, recruitment, age, density and biomass per square meter. For this purpose the fish sampling, with Chinchal was performed every three months at Barra and Areão station, during two years, between autumn of 2007 and summer of 2009.

The fishes from this biotope were mainly from the family of Sparidae, Mugilidae e Gobiedae, among these exist more species which pass all their life in this channel than species belonging to other ecological categories, however those which are most densely in this space regarding density and biomass are seasonal marine and diadrom species.

The corresponding ecosystems are rich and varied, however possess capacity only for one or two species more abundant each year, regarding biomass only ten species can be supported in high amount. Anyway the types are relatively well distributed among species.

The most abundantly species as density and biomass was *Liza aurata* with 0.155, 0.116 and 0.140 types/m² for Barra in 2008 and 2009 and Areão in 2009 and respectively 0.083, 0.066 and 0.079 g /m² for the same stations, indicating that this species can be found abundantly both in Barra and Areão. In any of the places no significant differences in captures were observed during time, as regarding density and biomass. In this environment the species presents an isometric increase and its age vary between 0 and 3 years. During the sampling period the species used the estuary as growing place, their length in this ecosystem varied between 4.72-11.06 cm, and the recruitment occurs in spring.

ÍNDICE

I - INTRODUÇÃO	11
Área de estudo	16
II. MATERIAL E METODOS GERAIS	21
1. MÉTODO DE AMOSTRAGEM	22
1. 1. DEFINIÇÃO DAS ESTAÇÕES	22
1. 2. PERIODICIDADE	22
2. REGISTO DE PARÂMETROS ABIÓTICOS HIDROLÓGICOS.....	24
3. MEIOS DE CAPTURA DO MATERIAL ICTIOLÓGICOu	24
4. PROCESSAMENTO IN SITU E NO LABORATÓRIO.....	27
5. ANÁLISES	27
III. CARACTERIZAÇÃO ABIÓTICA.....	29
DO CANAL DE MIRA	29
1. MÉTODOS	30
2. RESULTADOS	30
3. DISCUSSÃO	34
IV. FAUNA ICTICA.....	36
1. MÉTODO	38
1.1 ÍNDICES DE DIVERSIDADE	38
1.2 CAPTURA POR UNIDADE DE ESFORÇO (CPUE)	40
1.3 ANALISA ESTATÍSTICA	40
1.4 GUILDAS ECOTRÓFICAS	41
2. RESULTADOS	43
2.1 INVENTÁRIO DA ICTIOFAUNA	43
2.2 GUILDAS ECOTRÓFICAS	44
2.3 EVOLUÇÃO DA ICTIOFAUNA NO CANAL DE MIRA NOS ÚLTIMOS 20 ANOS.	46
2.4 CPUE DA DENSIDADE E BIOMASSA PARA 2008	49
3. DISCUSSÃO	58
V.DADOS POPULACIONAIS DA <i>Liza aurata</i>	61
1. MÉTODO	64

1.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	64
1.2 CRESCIMENTO	64
1.3 FACTOR DE CONDIÇÃO	65
1.4 IDADE DOS INDIVÍDUOS	65
2. RESULTADOS	66
2.1 CPUE DA DENSIDADE E BIOMASSA DA <i>LIZA AURATA</i>	66
2.2 ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CPUE DA DENSIDADE E BIOMASSA	68
2.3 CRESCIMENTO EM COMPRIMENTO E IDADE	69
2.4 RELAÇÃO PESO/COMPRIMENTO	73
2.5 FACTOR DE CONDIÇÃO.....	73
3. DISCUSSÃO	76
VI. CONCLUSÕES.....	78
BIBLIOGRAFIA	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa da Ria de Aveiro com indicação do Canal em estudo marcado em asterisco (adaptado de Rebelo 1993).	17
Figura 2: Mapa do canal de Mira, mostrando as duas estações de amostragem, BAR e ARE, Barra na parte superior situada a 40°63'N 08°73'W e Areão no extremo oposto, na parte inferior com as seguintes coordenadas geográficas 40°56'N 08°76'W.:	23
Figura 3: Esquema de uma rede de “chinha” (Jemuce, 2008).	25
Figura 4: Medição dos parâmetros abióticos	26
Figura 5: Colheita do material ictiológico com “chinha”: a) lançamento de arte de pesca;	26
Figura 6: Balança electrónica AND EK-2000G	27
Figura 7: Caixa com Otólitos armazenado.	27
Figura 8: Ictiometro	28
Figura 9: Lupa LEICA GZ4	28
Figura 10: Balança electrónica AND HR 60.	28

Figura 11: : Variação dos parâmetros abióticos na estação BAR em 2008 e 2009 e na estação ARE, em 2009: a) Temperatura (°C); b) salinidade (ups); c) profundidade (m); d) Tubidez (m).	31
Figura 12: : Variações dos parâmetros abióticos na estação BAR ao longo das épocas de amostragem em 2008 e 2009. a) Temperatura (°C), b) salinidade (ups), c) profundidade (m) e d) Tubidez (m).	33
Figura 13: : Variações dos parâmetros abióticos nos diferentes momentos de amostragem na estação BAR e ARE do Canal de Mira para o ano de 2009. a) Temperatura (°C), b) salinidade (‰), c) profundidade (m) e d) Tubidez (m).	33
Figura 14: Valores totais da CPUE da densidade de <i>Liza aurata</i> em cada estação de amostragem nos diferentes anos	66
Figura 15: :Variação de CPUE da densidade de <i>Liza aurata</i> , ao longo do tempo para cada estação de amostragem	67
Figura 16: Valores totais da CPUE da <i>Liza aurata</i> em cada estação de amostragem nos diferentes anos.	68
Figura 17: Variação de CPUE da biomassa de <i>Liza aurata</i> , ao longo do tempo para cada estação de amostragem	68
Figura 18: Frequência percentual da abundância de <i>Liza aurata</i> por classe de comprimento ao longo do tempo, a estação BAR em 2008 e 2009, e de ARE em 2009.	70
Figura 19 Frequência percentual da abundância de <i>Liza aurata</i> por classe de comprimento ao longo do tempo, a estação BAR em 2008 e 2009, e de ARE em 2009.:	71
Figura 20: Frequência percentual da densidade de <i>Liza aurata</i> por classe de comprimento em centímetro, para cada estação de amostragem e ano, e na amostra final.	72
Figura 21: Relação de crescimento entre o Peso e o comprimento dos indivíduos da espécie <i>Liza aurata</i> , amostrados no Canal de Mira.	73
Figura 22: Valor médio do coeficiente de condição em cada estação de amostragem e ano.	74
Figura 23: Variação do factor de condição ao longo do tempo, em cada estação de amostragem e ano	75
Figura 24: Valores médio do factor de condição por classes de comprimento, em cada estação de amostragem.	75

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Resultados da ANOVA aplicada aos valores dos parâmetros abióticos hidrológicos, registados na BAR e ARE. São indicados os valores do teste F (Fs) e valores pa probabilidade (P), para o $\alpha=0,05$	32
Tabela 2: Lista das famílias e espécies, com indicação de autores e data e designação vulgar da ictiofauna capturada no Canal de Mira, durante o período de amostragem. ..	45
Tabela 3: Guildas ecotróficas de espécies capturadas no Canal de Mira ao longo do período, nas categorias ecotróficas (de acordo com Elliot et al., 1995; Silva, 1985). Ecologia (Eco), habitat (HAB), reprodução (Rep), substrato (Sub) e alimento (Ali)	46
Tabela 4: : Lista das espécies descritas para o Canal de Mira, entre 1989 e o presente estudo. 1989 –(Rebelo, 1993), 1997 (Pombo, 1998), 1999 e 2000 - (Pombo, 2004), por último os dados designados como 2009 dizem respeito ao resultado do presente trabalho, entre	48
Tabela 5: CPUE da densidade e biomassa por estação de amostragem, em 2008 e 2009, com indicação dos totais, riqueza específica (N0), índice de diversidade específica (N2) e regularidade (E).	51
Tabela 6: CPUE da densidade na estação BAR ao longo tempo.....	52
Tabela 7: CPUE da biomassa na estação BAR ao longo tempo.....	52
Tabela 8: CPUE da densidade na estação BAR ao longo tempo.....	54
Tabela 9: CPUE da biomassa na estação BARao longo tempo.....	55
Tabela 10: CPUE da densidade na estação ARE ao longo tempo.....	57
Tabela 11: CPUE da biomassa na estação ARE ao longo tempo.....	57
Tabela 12: Resultados da ANOVA aplicada às capturas obtidas, em BAR e ARE em 2008 e 2009. São indicados os valores do teste F (Fs) e o valor de probabilidade (P)	68
Tabela 13: Relação peso/comprimento obtida por estação de amostragem, com indicação da densidade e do coeficiente de determinação (r^2)......	74

I - INTRODUÇÃO

Introdução

Os corpos aquáticos são ecossistemas vitais para o bem-estar da humanidade, pois apresentam um relevante valor biológico, paisagístico e evolutivo e são biologicamente muito expressivos na sua diversidade e na quantidade de população que albergam.

Um estuário é uma massa de água costeira semi-cercada que tem uma ligação livre com o mar; deste modo, é fortemente influenciada pela acção das marés, e no seu interior, a água do mar mistura-se com água doce proveniente da drenagem terrestre, de acordo com a definição de Pritchard (1967). Os estuários podem ser considerados como zonas de transição ou ecotono entre os habitats de água doce e marinho, embora muitas das suas mais importantes características físicas e biológicas não sejam de transição, mas sim específicas. Excepto para alguns estuários tropicais, a variabilidade é uma característica fundamental, e os organismos que vivem neste habitat necessitam de possuir grandes tolerâncias (isto é, ser eurialinos e euritérmicos). Enquanto que as condições físicas nos estuários são frequentemente extremas, e a diversidade em espécies correspondentes baixa, as condições alimentares são tão favoráveis que é uma região cheia de vida, Odum (1997).

As comunidades dos estuários são tipicamente constituídas por um conjunto de espécies de origem marinha, que se adaptaram a vida no ecotono e espécies que neles penetram vindas do mar, mais um pequeno número de espécies com a capacidade osmorreguladora que lhes permite entrar ou sair do meio de água doce. As populações de peixe e crustáceos e moluscos são bons exemplos dessas espécies (Rebelo (1993); Pombo (2005)).

Os estuários situam-se na interface de três meios distintos: marinho, dulçaquícola e terrestre – dos quais recebem diferentes tipos de matérias e de energia. Através da comunicação com o mar propaga-se a onda de maré e entram a saem animais e vegetais. Dos rios recebem água doce, que dilui a água do mar e cria condições únicas para o biota destes ecossistemas, bem como organismos dulçaquícolas. De terra, através das escorrências que fluem para a bacia hidrográfica que lhes está associada, recebem nutrientes, sedimentos e poluentes. Estas fontes de materiais e de energia são responsáveis pela alta produtividade relativa destes ecossistemas, a mais alta de entre todos ecossistemas marinhos. Entre os principais recursos potencialmente exploráveis nos estuários, destacam-se as populações de peixes pela expressiva fonte de suprimento alimentar de proteínas e pela notável biomassa disponível. Sob o ponto de vista ecológico, o balanço energético dentro do sistema estuarino é regulado pelas comunidades ictiofaunísticas que

desempenham importantes funções através de processos de transformação, condução, troca e armazenamento de energia nos vários níveis tróficos do ecossistema (Yañez-Arancibia, 1978).

A estratégia de estudo das comunidades ictiológicas lagunares e estuarinas, de um modo geral, comporta a inventariação qualitativa e quantitativa das espécies e a compreensão das relações ecológicas entre elas (Barnes, 1980; Amanieu e Lasserre, 1982; Yañez-Arancibia *e tal.*, 1983). Para além da inventariação, ocorrência e distribuição das espécies, também são estudadas, nestes sistemas, as interacções entre as unidades ecológicas estabelecidas e os factores hidrológicos do meio (Daget, 1976; Amanieu e Lasserre, 1982; Morris, 1983). As lagunas costeiras apresentam uma ampla gama de salinidade, entre meios puramente dulçaquícolas e hipersalinos, e uma grande distribuição geográfica, pelo que as suas ictiofaunas são muito diversas, sendo a maioria das espécies desconhecida para quem está familiarizado apenas com uma determinada área geografia (Barnes, 1980).

Estes trabalhos de análise das comunidades ictiofaunísticas lagunares costeiras e estuarinas estão muito generalizados tanto na Europa como a nível mundial. A título de exemplo são referidos alguns significativos: realizados na costa portuguesa, por Monteiro, (1989); Costa e Elliott, (1991); Rebelo, (1992); Santos *et al.*, (1996); na restante costa europeia, por Rasmussen, (1973); Nash, (1988); Aliaume *et al.*, (1993); na costa africana, por Day, (1981); Whitfiel, (1996); Marais, (1983 a); Marais (1983 b); Bennett, (1994); Clark, (1997); na costa americana, por Brown-Peterson e Eames, (1990); Chon *et al.*, (1994); Tremain e Adams, (1995) e na costa da Oceânia, por Loneregen e Potter, (1990); Young *e tal.*, (1997); Potter *e tal.*, (1997).

O principal objectivo da ecologia de comunidades é o reconhecimento dos mecanismos e processos responsáveis pelas diferenças e similaridades entre as diversas comunidades (Angermeier e Karr, 1984). As forças que modelam a estrutura de uma comunidade, entendida aqui como o número de espécies e suas abundâncias relativas, são aquelas que determinam quais espécies ocorrem juntas, que espécies são comuns, que espécies são raras e as interacções entre elas (Allan, 1995). O estudo de comunidades envolve uma síntese dos factores ambientais e das interacções bióticas e a estrutura de uma comunidade pode ser analisada sobre vários aspectos, utilizando-se parâmetros como diversidade, riqueza e equitabilidade (Wootton, 1995). De entre os padrões mais abordados

em ecologia de comunidades estão aqueles relacionados com a diversidade de espécies (número, identidade e as características das mesmas), bem como aqueles relativos às variações temporais de suas abundâncias.

As razões entre o número de espécies e os «valores de importância» (números, biomassa, produtividade, entre outros) dos indivíduos designam-se por *índices de diversidade de espécies*. A diversidade de espécies tende a ser pequena nos ecossistemas controlados fisicamente (isto é, sujeitos a fortes factores limitantes físico-químicos) e alta nos ecossistemas controlados biologicamente. Utilizam-se dois métodos gerais para analisar a diversidade de espécies em diferentes situações, a saber: (1) comparações baseadas nas formas, padrões, ou equações das curvas da abundância de espécies e (2) comparações baseadas em *índices de diversidade*, que são razões ou outras expressões matemáticas de relações entre espécies e importância (Odum, 1997).

Maior diversidade significa cadeias alimentares maiores e mais casos de relações bióticas (mutualismo, parasitismo, comensalismo, etc...) e maiores possibilidades para o controlo de retroação negativa, que reduz oscilações e aumenta assim a estabilidade. As comunidades em ambientes estáveis como seja a floresta tropical húmida têm diversidades de espécies mais altas do que as comunidades submetidas a perturbações estacionais ou periódicas por acção do homem ou naturais.

A relação peso-comprimento é frequentemente utilizada nos estudos sobre crescimento, em comparações morfométricas entre populações e variações relacionadas ao factor de condição (Bolger e Connolly, 1989). Vazzoler (1996) refere que o factor de condição é um importante indicador do grau de hígidez de um indivíduo e o seu valor reflecte as condições nutricionais recentes e/ou gastos das reservas em actividades cíclicas, sendo possível relacioná-lo às condições ambientais e os aspectos comportamentais das espécies. O factor de condição é um índice bastante utilizado no estudo da biologia de peixes, pois fornece importantes informações sobre o estado fisiológico desses animais (Santos *et al.*, 2006). O factor de condição pode ser influenciado pelo estágio de desenvolvimento das gónadas e pelo grau de repleção dos estômagos ao longo do tempo (Barbieri *et al.*, 1982 e 1985). Esse índice pode indicar o período reprodutivo, períodos de alterações alimentares e de acúmulo de gordura (Gomiero e Braga, 2003; 2005; 2006), assim como mudanças sazonais nas condições do ambiente (Braga *et al.*, 1985). Permite, ainda, comparações entre populações que vivem em diferentes condições alimentares,

climáticas e de densidade, período de maturação gonadal ou de maior ou menor actividade alimentar (Lizama e Ambrósio, 2002).

O estudo da diversidade e abundância da ictiofauna de um determinado ecossistema é de fundamental importância para elucidar as possíveis interações entre as espécies que nele habitam ou a relação trófica entre elas. A descrição precisa e exacta de um padrão, portanto, essencial para a maioria dos aspectos ecológicos (Andrew & Mapstone, 1987). Absolutamente impossível amostrar toda uma comunidade de um dado ecossistema, por isso, o tipo de amostragem escolhido deve ser considerado o mais representativo da comunidade em questão. O problema da representatividade, básico em qualquer estudo ecológico, uma boa amostra deve oferecer uma imagem, se possível, completa, qualitativa e quantitativamente da comunidade estudada (Rosso, 1995). A partir daí, surgem as questões relacionadas ao dimensionamento amostral, como a eficiência do método de amostragem e o número de amostras, procurando sempre respeitar a relação exatidão/precisão.

Na tentativa de procurar entender os padrões de distribuição e abundância das comunidades assume-se, implicitamente, que os métodos empregados fornecem uma estimativa precisa e consistente do número de organismos realmente presentes (Meese & Tomich, 1992). Mas, é preciso considerar que as informações sobre a distribuição e abundância dos organismos são geralmente a única base para decisões ecológicas e de manejo. Na Ria de Aveiro, a inexistência de estatísticas de pesca relativas às últimas décadas impossibilita uma análise sobre a evolução das capturas e, conseqüentemente, da reserva natural disponível nesse ecossistema. Por outro lado, as referências à ictiofauna, embora remontem ao princípio do século passado, têm-se limitado a listas de espécies dominantes (Leitão, 1906; Rezende, 1944; Barrosa, 1980), abundância, distribuição e diversidade específicas (Nobre *et al.*, 1912; Osório, 1912; Arruda *et al.*, 1988; Rebelo, 1988 e 1992).

Desse modo, na perspectiva de conhecer para cuidar, diversos trabalhos vêm sendo desenvolvidos acerca da Ictiofauna da ria de Aveiro, como mencionado em cima, e sem esquecer os mais recentes (Pombo, 1998; Pombo, 2005). O presente trabalho tem por objectivo actualizar o estudo sobre a diversidade da fauna Íctica, em termos do número de diversidade (N2) no Canal de Mira, nas duas estações de amostragem, Barra e Areão, fazendo a caracterização espaço-temporal das comunidades de peixes deste Canal no

Introdução

período compreendido entre Outono de 2007 à Verão de 2009, e abordar métodos de gestão de recursos ictiológicos em termos de esforço de pesca, comparando a estação de Barra de um ano para outro e comparar Barra e Areão em 2009. Por fim, fazer um estudo sobre a espécie mais abundante neste no Canal em causa. Por considerar este meio de grande importância para a economia e sustentabilidade desta região.

Área de estudo

A Ria de Aveiro é uma laguna costeira, com a forma de triângulo Isósceles com um lado maior paralelo ao litoral, que se estende ao longo do deste, desde Mira até Ovar, apresentando um comprimento máximo de 45 km, encontrando-se separado do mar por um estreito cordão arenoso (Silva, 2000). Abrange uma área de onze mil hectares, dos quais seis mil estão permanentemente alagados, e desdobra-se em quatro importantes canais ramificados em esteiros que circundam num elevado número de ilhas e ilhotas. Neste sistema desaguam os rios Vouga, Antuã, Boco e Fontão. A comunicação com o mar faz-se por um canal artificial que corta o cordão litoral entre a Barra e S. Jacinto, permitindo o acesso ao Porto de Aveiro, de embarcações de grande calado (Fig.1).

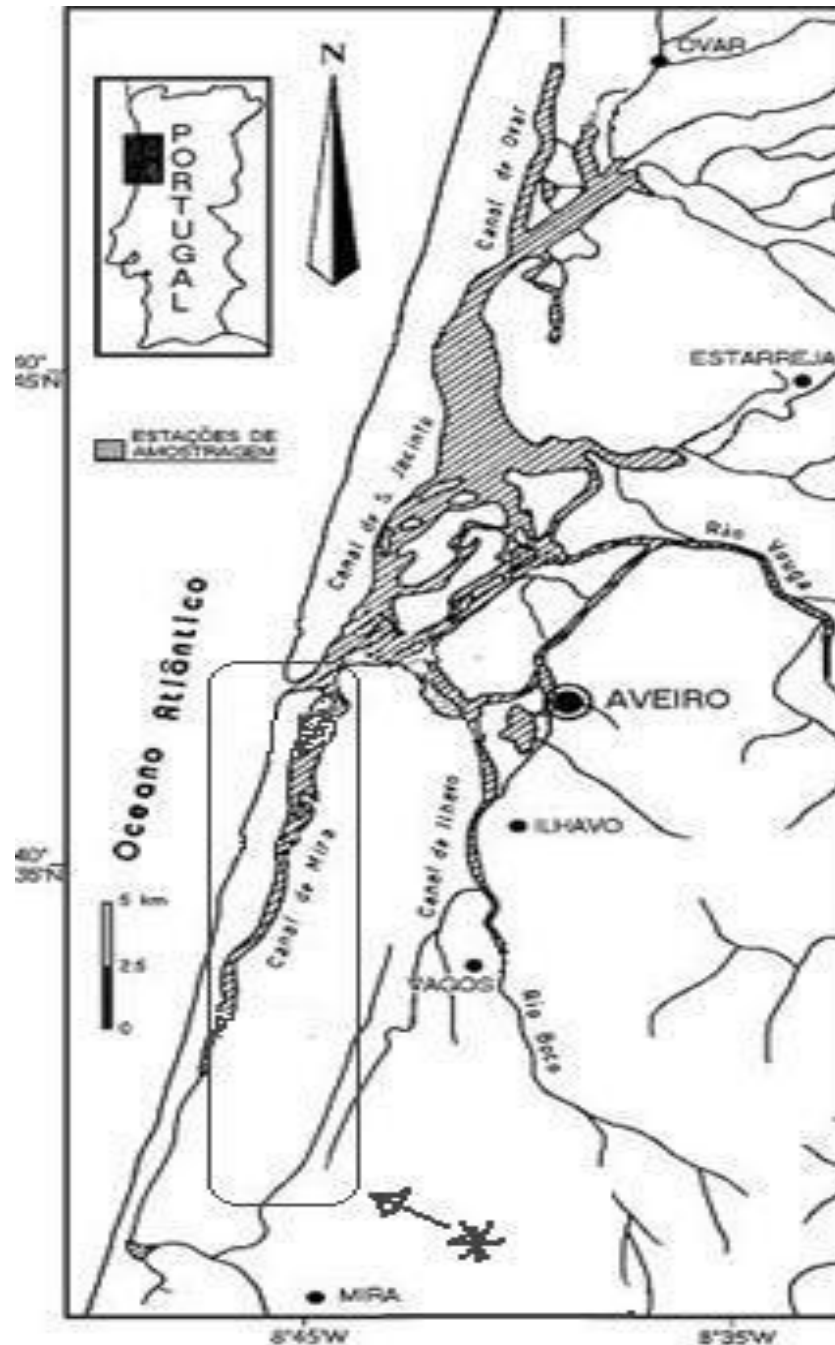


Figura 1: Mapa da Ria de Aveiro com indicação do Canal em estudo marcado em asterisco (adaptado de Rebelo 1993).

Este ecossistema litoral, define um ambiente dinâmico particular, apresenta um regime de marés semi-diurno, assegura uma boa comunicação com o mar afastando-se, neste aspecto, da situação de uma laguna típica, sofre influência marinha e fluvial o que faz dele um ambiente rico em nutriente, altamente produtivo e ainda a sua baixa profundidade, elevada turbidez, natureza lodosa do substrato aliada a variações sazonais de temperatura, gama de salinidade e oxigénio elevada, com muita abundância de vegetação submersa,

favorece a sua colonização por espécies ictiológicas diversas (Reis, 1985; Rebelo, 1993; Anon, 1994).

A Ria é o resultado do recuo do mar, com a formação de cordões litorais que, a partir do século XVI, formaram uma laguna que constitui um dos mais importantes e belos acidentes hidrográficos da costa portuguesa. Constitui um reservatório natural de recursos hídricos onde se misturam água do mar e água doce e cuja variação do nível de água causada pelas marés dá origem a sapais e camadas de lodo intertidal. Os sapais são biótipos de elevada produtividade e têm importantes funções nas transferências energéticas dos estuários – transferem quantidades importantes de matéria orgânica e energia, não só para as águas da laguna, e através dela para a zona oceânica adjacente, como também para os agro-sistemas nas margens da Ria (Silva, 2000).

A água como recurso natural mais abundante na Ria de neste local criou condições ao longo dos tempos para uma forte actividade humana na laguna. Na coluna de água habita um conjunto diversificado de seres, desde os planctónicos (bactérias, algas e animais) até aos peixes.

A laguna é habitada por várias categorias ecológicas, assim: funciona como importante berçário para algumas espécies marinhas juvenis, onde beneficiam aparentemente da abundante riqueza em alimento e da protecção contra os predadores; serve de local de passagem das espécies diádromas durante os seus ciclos migratórios; as espécies residentes lagunar usam-na durante todo o seu ciclo de vida e as espécies dulçaquícolas ou marinhas servem dela apenas como zona de visita ocasional (Potter *et al.*, 1990; Rebelo, 1993; Elliott *et al.*, 1995; Pombo, 2005).

A Ria de Aveiro é considerada um dos ecossistemas mais peculiares da costa português, tanto pela sua importância biológica, assim como pela importância socioeconómica para as comunidades locais, constituindo a base de um grande desenvolvimento económico regional face aos principais sectores associados ao mar como: a pesca costeira e de largo, a indústria marítimo, o turismo. Trata-se de um ecossistema que reuni condições favoráveis para a reprodução e crescimento de muitas espécies aquáticas, com destaque para os peixes (Pombo, 2005). A fauna piscícola é bastante diversificada, tendo sido registada uma multiplicidade de espécies que, tendo em consideração o gradiente salino, utilizam a laguna de modos distintos. Algumas destas espécies tais como

a solha, o linguado, o robalo, a tainha, e a enguia, têm especial interesse comercial, representando a actividade piscatória uma importante fonte de rendimento para as populações ribeirinhas. Esta actividade desenvolve-se em toda área lagunar, sendo praticada a bordo de embarcações tradicionais, como a bateira (Silva, 2000; Rebelo, 1993).

A circulação hidrológica na Ria é dominada pela acção das marés. Com efeito, o volume de água do mar que entra em cada enchente é de cerca de $25 \times 10^6 \text{ m}^3$, em marés de 1m de amplitude, subindo para $90 \times 10^6 \text{ m}^3$, em marés com 3m de amplitude, os caudais correspondentes são respectivamente 1.700 e $6.000 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, atingindo velocidades de propagação da maré junto à embocadura de cerca de $7,3 \text{ m s}^{-1}$. A amplitude e a corrente da maré diminuem em direcção aos extremos da laguna e a sua propagação sofre atrasos que chegam a atingir 6 horas, no extremo do canal de São Jacinto.

Em contrapartida, o conjunto de cursos de água que desaguam na Ria descarrega, durante o mesmo período de tempo, por ciclo de maré, um volume médio que não ultrapassa os $2 \times 10^6 \text{ m}^3$. Não obstante, a água doce transportada pelos rios é suficiente para produzir uma diluição mensurável de água do mar. (Pombo, 1998; Queiroga, 1995).

Em virtude da complexidade da sua geomorfologia, do efeito das marés e da variabilidade sazonal da descarga de água doce, a Ria de Aveiro apresenta uma estrutura salina e um campo de correntes bastantes complexos, sobretudo na zona de confluência dos vários canais. Cada um dos canais principais pode, contudo, ser considerado um subestuário. Um destes subestuários é o **canal de Mira**. Este canal desenvolve-se da embocadura para sudoeste, paralelamente à linha da costa. Apresenta cerca de 20km de comprimento e uma largura máxima de 1Km. A sua profundidade máxima é de 9m abaixo de zero hidrográfico, numa restrita área a jusante, raramente ultrapassando os 0,5m nos seus 2/3 de montante (Queiro, 1995; Cerqueira e Pio, 1997). Nas margens deste canal acumulam-se importantes depósitos sedimentares, que se podem diferenciar em rasos de maré (depósitos cuja altimetria varia entre as cotas da baixa-mar de águas-vivas e o nível médio das marés) e sapais (depósitos compreendidos entre o nível médio e a preia-mar de águas-vivas).

A entrada de água do mar faz-se directamente a partir do Canal principal de Navegação. No ponto de confluência dos dois canais situa-se uma pequena ilha artificial, o

Triângulo Divisor das Correntes, que desvia para o Canal de Mira 20% da massa de água transportada pela enchente. Um pequeno Canal de serviço, que separa o triângulo divisor das correntes de terra firme, constitui uma segunda ligação do Canal de Mira ao Canal principal de Navegação, mas as trocas através dele não contribuem significativamente para a circulação hidrográfica. No extremo oposto, o Canal de Mira recebe um fluxo contínuo de água doce, através de um sistema de ribeiras e lagoas ligadas à Barrinha de Mira. O caudal médio descarregado por este sistema é de $7,8 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

Nesse Canal vegetação imersa é constituída pelo moliço, nome denominação atribuída a um conjunto de plantas vasculares, do grupo das ZOSTERACEAE e POTAMOGETONACEAE (*Zostera noltii*, *Ruppia spp.* e *Potamogeton spp.*), e não vasculares, em que se destacam as famílias CHAROPHYCEAE (*Chara spp.*) e ULVACEAE (*Enteromorpha spp.* e *Ulva spp.*), que ocorrem nas áreas com profundidades inferior a 1,1 m em baixa – mar, aparecendo sobretudo a partir da vagueira (Silva, 1985; Rebelo 1993).

II. MATERIAL E METODOS GERAIS

1.MÉTODO DE AMOSTRAGEM

1. 1. DEFINIÇÃO DAS ESTAÇÕES

Tendo em conta os objectivos do presente estudo, a estrutura topográfica da laguna, os resultados dos parâmetros físico-químicos obtidos em trabalhos preliminares e estudos precedentes na Ria de Aveiro (Arruda *et al.*, 1988; Gordo, 1989; Rebelo, 1993; Pombo, 1998 e 2005), foi considerado que as estações de amostragem deveriam abranger as seguintes regiões do Canal:

- Zona junto da embocadura da laguna, com maior influência marinha, a juzante;
- Zona com mais influência dulçaquícola, a montante.

Considerando estes pressupostos e avaliando no terreno a existência de condições para o uso da arte de pesca seleccionada para estudo da fauna ictica em causa, foram definidos as seguintes estações de amostragem (Fig. 2):

- BAR, proximidade da embocadura, junto à “Biarritz”, num banco emergente em baixa-mar, em frente ao ancoradouro do Club de Vela da Costa Nova, com coordenadas 40°38'N 08°45'W;
- ARE, na extremidade natural do Canal de Mira, antes do canal artificial, na margem leste, em frente à Quinta do Inglês, com coordenadas 40°32'N 08°47'W.

1. 2. PERIODICIDADE

A amostragem ocorreu durante dois anos, entre Outubro 2007 e Verão de 2009. Para cada ano as capturas foram programadas em quatro momentos de modo a serem efectuadas cada uma delas numa determinada época do ano: Outono (Outubro), Inverno (Fevereiro), Primavera (Abril) e Verão (Junho). No primeiro ano amostrou-se apenas a estação BAR, já no segundo a captura foi feita nas duas estações, BAR e ARE. As campanhas foram realizadas em dias úteis, no período diurno, exclusivamente por razões de ordem prática, em baixa-mar de marés vivas, quando o volume de água é menor, o que proporciona menor dispersão dos peixes (Rebelo, 1993) e aproveitando os atrasos da maré, verificados da embocadura para a montante, começa-se a recolha do material biológico, com uma arte de pesca “Chincha” sempre pela BAR.



Figura 2: Mapa do canal de Mira, mostrando as duas estações de amostragem, BAR e ARE, Barra na parte superior situada a 40°63'N 08°73'W e Areão no extremo oposto, na parte inferior com as seguintes coordenadas geográficas 40°56'N 08°76'W.:

2. REGISTO DE PARÂMETROS ABIÓTICOS HIDROLÓGICOS

Fez-se a caracterização abiótica, no espaço e no tempo, do ambiente hidrográfico através da leitura dos parâmetros físico-químicos feitas a seguir das capturas do material biológico. A temperatura, em graus centígrados (°C), lida num termómetro, a salinidade em unidades padrão de salinidade (*ups*) lida com auxílio de um refractómetro ATAGO *Hand refractometer* (Fig. 4.a), a turbidez, em metros, medida com uma sonda artesanal semelhante ao disco de Secchi (Fig. 4.b) e a profundidade, em metros, medida com auxílio de uma sonda artesanal (Fig. 4.c).

3. MEIOS DE CAPTURA DO MATERIAL ICTIOLÓGICOu

A baixa profundidade, natureza lodosa e elevada densidade da macroflora imersa nas duas estações de amostragem e as consideráveis distâncias a que estas distam entre si, levou o uso de uma pequena embarcação com motor fora-de-bordo, construída em fibra de vidro.

A captura do material ictiológico foi feita com “chinha” (Fig.3), uma arte de pesca tradicional na Ria de Aveiro (Nobre *et al.*, 1912) de cerco e arrasto para terra. A escolha desta arte de pesca baseou-se em duas razões: (1) é bastante utilizada em estudos de abundância de ictiofauna em habitats litorais pouco profundos (Jorge, 1991; Rebelo, 1993; Ambrose e Meffert, 1999; Moura e Gordo, 2000); (2) é pouco selectiva e, quando utilizada em habitats pouco profundos, varre toda a coluna de água, fornecendo uma das amostras que melhor retratam a ictiofauna presente num dado local (Pienburg, 1984 *in* Ruth e Berghahn, 1989; Rebelo, 1993; Ambrose e Meffert, 1999).

A arte de pesca definiu uma área de arrasto de 1105 m² e apresenta as seguintes características:

- Um pano central, onde se abre o saco, com 3,0 m de comprimento e 2,2 m de altura;
- Duas asas adjacentes, com 12m de comprimento cada, com altura que diminui progressivamente de 2,2 m até 0,5 m no extremo ou calão;
- O tamanho da malha (diagonal esticada), nas asas é de 19 mm, no saco é de 17 mm na boca, 16 mm corpo e 10 mm na coada;
- Dois cabos de alar (cordas) com 42m cada;

- Flutuadores e pandulhos de cerâmica, fixos respectivamente à parte superior e inferior da rede, encarregando-se de a manter na vertical, a garantir que fique a superfície e na coluna de água em direcção ao fundo.

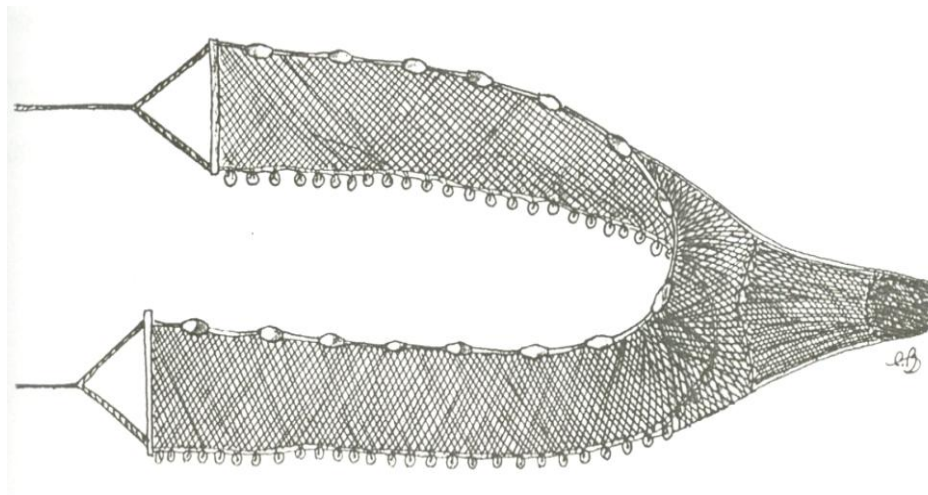


Figura 3: Esquema de uma rede de “chinha” (Jemuze, 2008).

A “chinha”, rede envolvente, é uma rede de cerco de praia, ou seja, uma arte de pesca de cerco e arrasto para terra (Fig. 3). No processo de lançamento da rede um indivíduo permanece em terra à segurar num dos cabos de alar, à bordo outros dois indivíduos vão lançando a rede, enquanto o “chefe da embarcação” manobra a sua canoa para efectuar um percurso em cerco, estes vão lançando a rede a bordo para a água, de modo que as bóias fiquem para cima e os pandulhos de cerâmica fiquem para baixo (Fig. 5.a). E, ao terminar o percurso em cerco, os indivíduos encarregam-se de puxar os dois cabos de alar, arrastando assim a rede para terra (Fig. 5.b) (Pombo, 2005).

Em cada estação de amostragem foram efectuados sempre 3 lanços sucessivos, no sentido da corrente das águas, de modo a facilitar a execução. A rede percorre, portanto, em locais de profundidade não muito acentuada, toda a coluna de água, capturando peixes pelágicos e bentónicos, convergindo-os para o saco central (Fig. 5.c); no entanto, algumas espécies de mugilídeos conseguem escapar, saltando por cima da rede.

Materiais e Métodos Gerais



a)



b)



c)

Figura 4: Medição dos parâmetros abióticos
:
a) salinidade;
b) turbidez;
c) profundidade.



a)



b)



c)

Figura 5: Colheita do material ictológico com
“chinha”: a) lançamento de arte de pesca;
b) recolha da arte de pesca;
c) amostra capturada.

4. PROCESSAMENTO IN SITU E NO LABORATÓRIO

No local de amostragem, ao retirar a amostra capturada do saco da rede esta é colocada num saco de plástico devidamente etiquetado e metida numa arca térmica com gelo, para melhor conservação até chegar ao laboratório, pelo que, a amostra fica separada por lance e estação de amostragem. E, chegados ao laboratório os sacos de amostra são mantidas numa arca frigorífica para posterior tratamento e análises. Assim, antes do seu processamento o material biológico é descongelado à temperatura ambiente e depois da descongelação é colocado num tabuleiro de plástico e numerados individualmente para identificação sistemática individual, com chaves de identificação dicotómica (Albuquerque, 1956; Bauchot e Pras, 1987; Whitehead *e tal*, 1986); a seguir, toma-se os parâmetros biométricos, como o comprimento total (da extremidade do anterior do focinho à extremidade final da barbatana caudal rebatida), ao milímetro inferior, com auxílio de um ictiómetro (Fig.8); a biomassa, ao centésimo do grama, numa balança electrónica AND EK – 2000G (Fig.6). Os otólitos foram extraídos e armazenados (Fig. 7), para posterior determinação da idade (Fig.9). Também utilizou-se a balança electrónica AND HR 60 (Fig. 10) para determinação do conteúdo estomacal.

5. ANÁLISES

Os métodos utilizados no processamento dos resultados para os estudos da fauna ictica e da população da *Liza aurata* foram: teste paramétrico (ANOVA), relação entre o comprimento e peso, coeficiente de condição de Fulton e distribuição relativa dos indivíduos nas classes de comprimento. Esses métodos estão especificados no início dos respectivos capítulos.



Figura 6: Balança electrónica AND EK-2000G



Figura 7: Caixa com Otólitos armazenado.

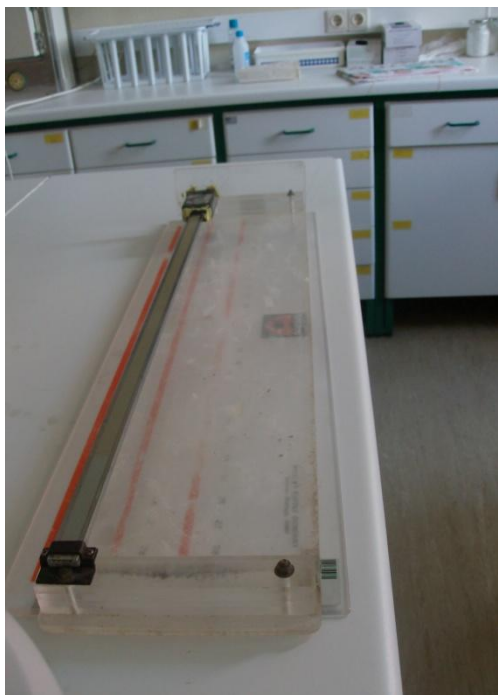


Figura 8: Ictiometro



Figura 9: Lupa LEICA GZ4



Figura 10: Balança electrónica AND HR 60.

III. CARACTERIZAÇÃO ABIÓTICA

DO CANAL DE MIRA

O litoral centro português caracteriza-se por um clima temperado marítimo, com variações térmicas atenuadas (Lautensach, 1988). O Verão é fresco e o inverno suave. A precipitação é elevada, apresentando dois meses secos, Julho e Agosto, nos quais a chuva e a humidade apresentam um valor mínimo e a temperatura atmosférica o seu máximo. A temperatura média anual é de 15 °C com uma variação, inferior a 12 °C. A precipitação anual é superior a 1000 mm. Possui um número máximo de 2300 a 2600 horas de insolação (MARN, 1994). (Pereira, *et al* 1995)

1. MÉTODOS

Os dados dos registos dos parâmetros abióticos foram submetidos ao teste estatístico de significância, ANOVA de um factor (Sokal e Rohlf, 1995; Zar, 1984), com intuito de analisar a discrepância significativa no espaço (BAR e ARE) e no tempo (BAR 08 e BAR 09). A aplicação deste teste paramétrico foi precedida do teste de F máx., para garantir os pressupostos de homogeneidade de variância ou homocedasticidade, consequentemente à normalidade dos dados (Pombo, 1998, 2004; Sokal e Rohlf, 1995; Zar, 1984).

2. RESULTADOS

Na estação BAR, a temperatura média passou de 16,6 °C para 14,9 °C, do ano 2008 para o ano 2009, e em 2009, este parâmetro teve valor médio mais elevado no ARE, 16,4 °C, comparativamente com BAR, (Fig. 11). Mas a variação da temperatura tanto no espaço como no tempo não foram significativas. (Tab. 1).

A salinidade na BAR tomou valores mais elevados no ano 2009 (29,7 ups) do que 2008 (24,3 ups) e também foi mais alta na BAR em relação ao ARE (13 ups) para 2009. Este parâmetro variou significativamente entre as duas estações de amostragem em 2009, BAR e ARE, não manifestando alterações significativas na BAR de 2008 para 2009 (Tab. 1).

Nos valores de profundidade e de turbidez verificou-se menor amplitude de variações, registrando profundidades na ordem de 2,73 m (BAR-08), 2,50 m (BAR-09) e 1,03 m (ARE) e turbidez de 1,35 m (BAR-08), 1,13 m (BAR-09) e 0,64m (ARE), (Fig. 11). Contudo, a profundidade da estação BAR é significativamente diferente da profundidade da estação ARE em 2009, entre a BAR 08 e BAR 09 não existiu significância nos valores encontrados. Para a turbidez, também as diferenças não foram significativas (Tab. 1).

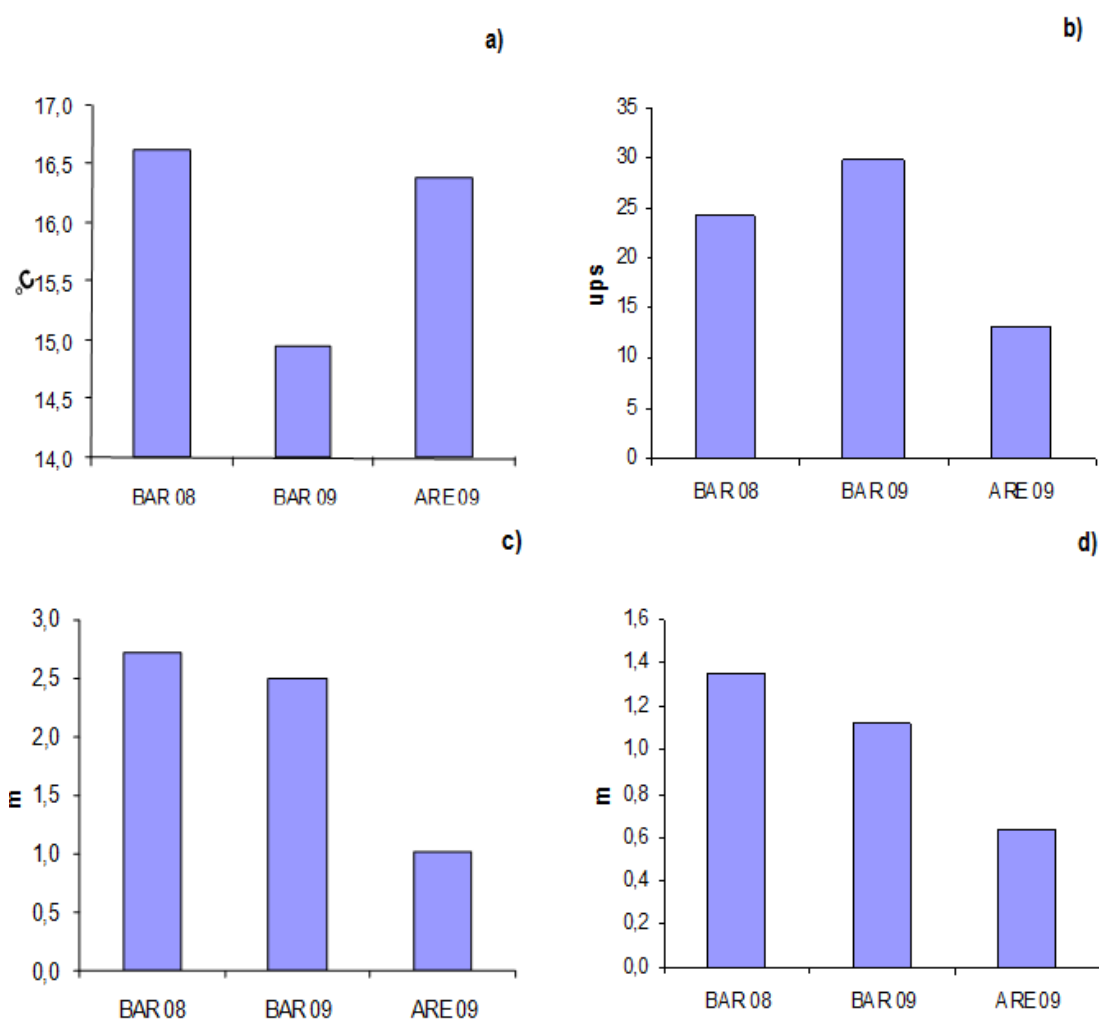


Figura 11: : Variação dos parâmetros abióticos na estação BAR em 2008 e 2009 e na estação ARE, em 2009: a) Temperatura (°C); b) salinidade (ups); c) profundidade (m); d) Tubidez (m).

Os parâmetros físico-químicos apresentaram variações sazonais, na estação BAR durante os dois anos de amostragem (Fig. 12), em ambos os anos, 2008 e 2009, a

temperatura teve valor mais elevado no verão, 20 °C e mais baixos no inverno, 14°C em 2008 e 12 °C para 2009. Também o verão foi a época em que a água se encontra mais salgada, nos dois anos, com 32 *ups* e 35 *ups*, em 2008 e 2009, respectivamente, não assumindo nenhuma época a representatividade da baixa salinidade, durante todo período de amostragem, assim, a primavera foi época menos salgada em 2008 (11 *ups*), tomando a essa posição o inverno para 2009 (16 *ups*).

Relativamente à profundidade, registaram-se valores mais elevados na Primavera, 3,8 m, em 2008 e 2,9 m, em 2009 e valores mais baixos no Outono, 1,0 m (2008) e 2,1 m (2009). Em 2008 em quase todos os momentos de amostragem a turbidez da água foi de 1,0 m, com exceção da Primavera com 2m, já em 2009, com exceção do Inverno, em que foi muito baixa, 0,5 m, registou valores de 1,5 m.

Os parâmetros abióticos apresentaram variações sazonais em BAR e ARE, no ano 2009 (Fig. 13). Os resultados da BAR já foram referidos em cima, no entanto, a semelhança do que acontece na BAR, também, no ARE o Verão foi a época mais quente, 24 °C, seguido de Primavera e Outono com 16 °C e 13 °C cada, sendo a época mais fria o inverno, 12,5 °C. O Verão ainda foi o período com salinidade mais elevada, 25 *ups* e com maior profundidade, 1,1 m. Valores mais baixos de salinidade, profundidade e turbidez ocorreram no Inverno, 2 *ups*, 0,9 m e 0,45 m, respectivamente e registou-se maior turbidez em Outono, 1,1m.

Tabela 1: Resultados da ANOVA aplicada aos valores dos parâmetros abióticos hidrológicos, registados na BAR e ARE. São indicados os valores do teste F (Fs) e valores pa probabilidade (P), para o $\alpha=0,05$.

Parâmetros abióticos	BAR 08 e BAR 09		BAR 09 e ARE	
	Fs	P	Fs	P
Temperatura	0,575	0,477	0,1973	0,6725
Salinidade	0,718	0,429	6,3434	0,0454
Profundidade	0,111	0,749	49,4929	0,0004
Turbidez	0,448	0,528	2,9268	0,1379

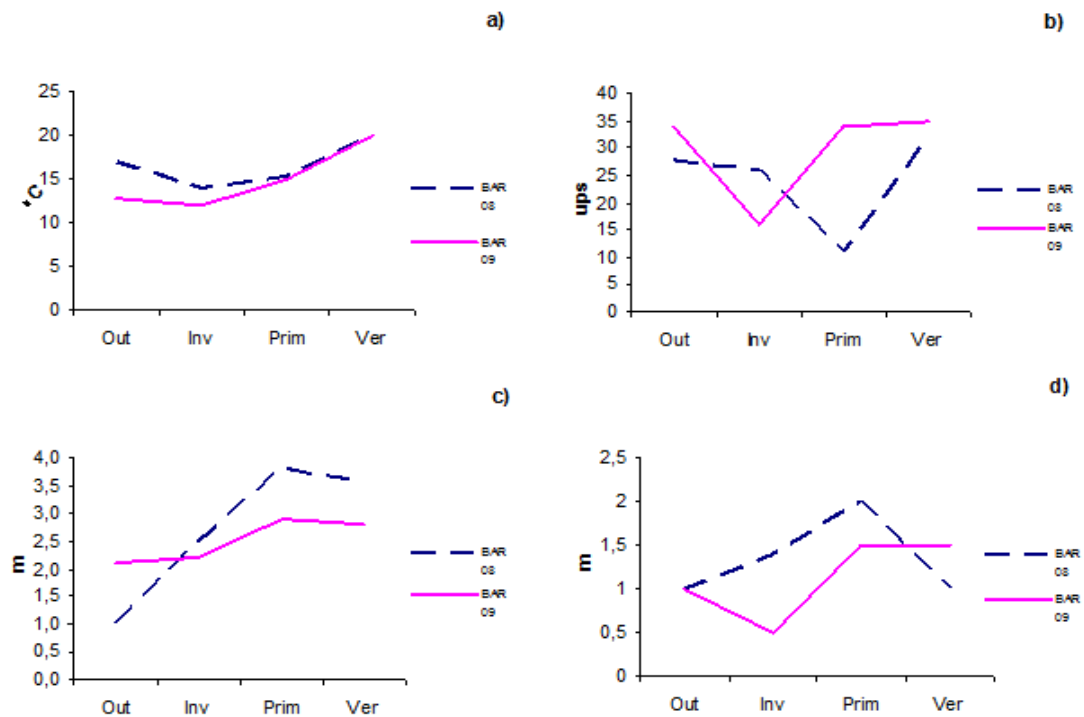


Figura 12: : Variações dos parâmetros abióticos na estação BAR ao longo das épocas de amostragem em 2008 e 2009. a) Temperatura (°C), b) salinidade (ups), c) profundidade (m) e d) Tubidez (m).

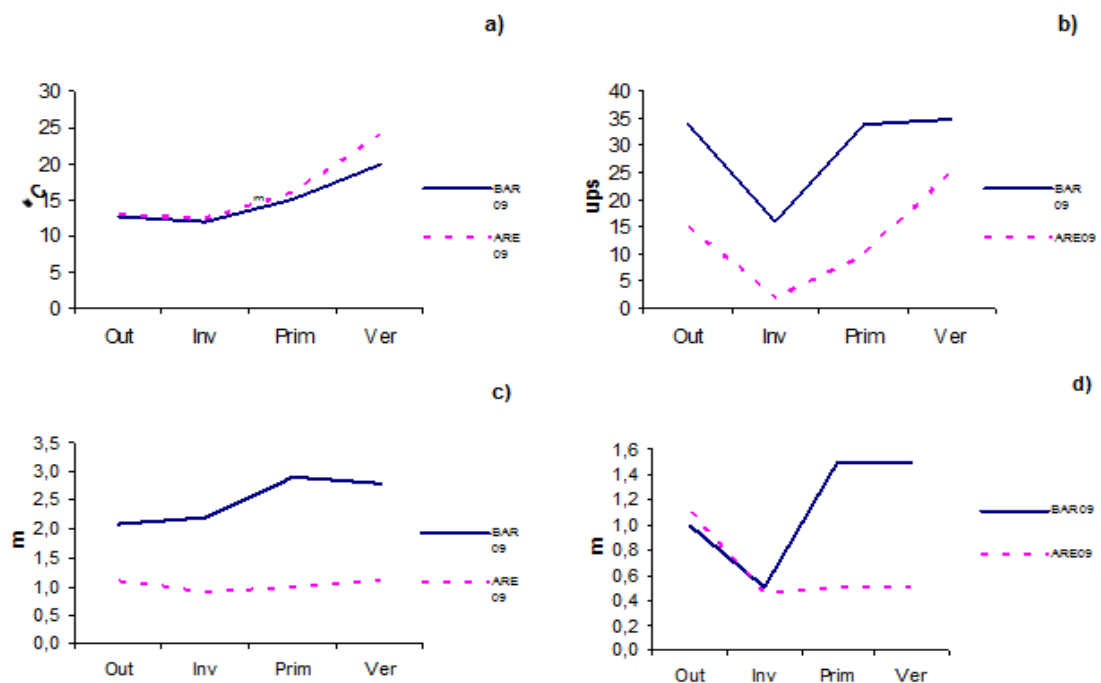


Figura 13: : Variações dos parâmetros abióticos nos diferentes momentos de amostragem na estação BAR e ARE do Canal de Mira para o ano de 2009. a) Temperatura (°C), b) salinidade (‰), c) profundidade (m) e d) Tubidez (m).

3. DISCUSSÃO

O Canal de Mira é influenciado por um clima temperado marítimo (Rebelo, 1993), cuja temperatura varia regularmente ao longo do ano. Possuem quatro estações bem definidas: um Verão relativamente quente, um Outono com temperaturas gradativamente mais baixas com o passar dos dias, um Inverno frio, e uma Primavera, com temperaturas gradativamente mais altas com o passar dos dias. O meio hidrológico sofre influência constante na drenagem terrestre e marítima, variações sazonais de temperatura atmosférica, precipitação, vento (Pombo, 1998), consequentemente apresenta variações espaciais e sazonais dos parâmetros abióticos que influenciam a ecologia da ictiofauna aí registada (Gaelzer e Zalmon, 2003; Rebelo, 2003).

As características físicas do Canal de Mira associadas com a sua formação, sejam topografia, dimensão, padrão de circulação das águas, sobretudo condicionados pela propagação da onda da maré oceânica, uma vez que as correntes devidas aos caudais dos rios são geralmente reduzidas face aos de maré (Silva, 1994), e outros aspectos geográficos, fazem com que haja frequentemente mudanças nos parâmetros físico-químicos (Pombo, 1998)

Nota-se que, com excepção da temperatura nenhum dos outros parâmetros seguiram a mesma ordem ao longo do tempo, de 2008 para 2009, junto à embocadura. A temperatura variou no mesmo sentido nesses dois anos, diminuiu de Outono para Inverno, época mais fria e daí subiu até o Verão, época mais quente do ano, seguido de Outono, apesar da similaridade apresentada na variação da temperatura, o ano 2008 foi mais quente do que 2009, pelo menos no período compreendido entre Outono e Primavera. A profundidade nos dois anos aumentou de Outono para Primavera e desceu ligeiramente no Verão, a turbidez em 2008 variou mesma forma com a profundidade e em 2009, curiosamente teve o mesmo padrão da salinidade, contudo a Primavera foi a época menos turva. A variação da salinidade foi mais desordenada comparativamente com dos outros factores, mas, a semelhança da temperatura diminuiu de Outono para o Inverno nos dois anos, em 2008 este parâmetro teve uma descida ainda mais acentuada na Primavera e um aumento brusco no Verão, enquanto que em 2009 aumentou do Inverno para Primavera e quase que se estabilizou até verão, aumentando apenas ligeiramente.

Em 2009, a temperatura e a salinidade diminuíram do Outono para o Inverno tendo aumentado até ao Verão, registando sempre valores mais elevados de salinidade, com uma

diferença acentuada na zona de maior influência marinha, sendo a temperatura mais elevadas a montante do Canal, zona de pouco profunda. Tanto a profundidade como a turbidez foram oscilando com ordem de grandeza mínima, ao longo do tempo, resultados coerentes com os da Pombo (1998).

A diferença no modo como a salinidade variou no mesmo local, na zona junto da embocadura, em anos diferentes pode ser devido a sua localização geográfica (Silva, 1994), esta sofre uma forte acção da maré, sendo por isso muito instável, o que pode ter originado aquela discrepância no valor da salinidade durante primavera na Barra em 2008 e 2009. Quanto a acentuada diferença no valor na salinidade na Barra em relação ao Areão, é devido a este último sofrer mais influência dulçaquícola, o que diminui a salinidade nesta região (Silva, 1994). Contudo, apesar das diferenças nos valores dos parâmetros abióticos obtidos nos diversos momentos de colecta, nenhum deles são estatisticamente significativos, de um ano para outro na Barra e apenas a salinidades e profundidade apresentaram diferenças significativas entre a zona de maior influência marinha e de maior influência dulçaquícola, os outros parâmetros não variaram de forma considerável da Barra para o Areão.

Esse Canal sofre bastante influência marinha e é afectada pelos caudais de água doce. A Salinidade da água é semelhante à da água do mar nas proximidades da embocadura e vai diminuído com o afastamento à barra (Silva, 1994). Estabelecendo-se um gradiente salino bem definido e sujeito a variações sazonais. A proximidade com o mar e a abundância de grandes lençóis de água que formam o Canal, condicionam bastante as características climáticas deste ecossistema e da sua zona envolvente, acabando por ter ao longo do ano um clima húmido (Rebelo 1993).

IV. FAUNA ICTICA

É importante reconhecer que a diversidade de espécies tem um certo número de componente que podem responder de forma diferente aos factores geográficos, de desenvolvimento ou físicos. Um componente principal poderá designar-se *riqueza em espécies ou componente variedade*, se for expresso por razões simples entre a totalidade das espécies, S , e os números totais N . Estes índices podem ser utilizados para comparar uma comunidade, ou grupo de populações, com outra, desde que seja primeiro determinado que S é uma função linear do logaritmo ou da raiz quadrada de N .

Um segundo componente principal da diversidade é aquele que pode ser designado por *uniformidade* ou *equitabilidade* na distribuição dos indivíduos pelas espécies. Este índice aproxima-se de unidade se, numa amostra, as espécies estiverem igualmente representadas, e tende para zero à medida que a abundância de uma espécie se torna consideravelmente mais elevada que a das restantes (Rebelo, 1993).

O índice « e » constitui um exemplo de uma expressão conveniente para este componente. A utilização ampla da função de Shannon ou índice H , que é uma imitação da chamada fórmula de teoria da informação que contém factoriais difíceis de calcular, combina os componentes da variedade e da uniformidade à maneira de um *índice de diversidade*. Este índice é um dos melhores para fazer comparações quando se não esteja interessado em separar os componentes da diversidade uma vez que é razoavelmente independente do tamanho da amostra (o que significa que na prática se requer um pequeno número de amostras para se obter um índice seguro para efeitos de comparação). Também está normalmente distribuído (Bowman *et al.*, 1970; Hutcheson, 1970), pelo que se podem utilizar os métodos estatísticos de rotina para testar a significância das diferenças entre médias.

1. MÉTODO

1.1 ÍNDICES DE DIVERSIDADE

Os índices de diversidade foram determinados a partir do índice de Shannon (H'), índice de Simpson (λ), riqueza específica (R), equitabilidade (E) e números de diversidade N_2 (Rebelo, 1993; Pombo, 1998; Pinto-Coelho, 2000), que sugerem uma perspectiva sobre o estado de equilíbrio das populações, e modelos de distribuição das abundâncias, que denunciam os mecanismos que estão na base desse equilíbrio (Daget, 1976; Amanieu e Lasserre, 1982; Rebelo, 1993). Nos cálculos efectuados foram usados os dados de densidade e de biomassa.

A riqueza específica é dada pelo conjunto de espécies que, de diferentes formas, coloniza o Canal de Mira, N0. O seu valor na amostra depende do número de exemplares capturados.

O índice de Shannon-Wiener é calculado a partir da seguinte equação (Shannon e Weaver, 1949):

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left[\left(\frac{n_i}{N} \right) \cdot \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$$

Em que:

n_i = abundância da espécie i

N = abundância de todas as espécies

O índice de Simpson (λ) é descrita pela equação (Simpson, 1949):

$$\lambda = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Em que:

n_i = abundância da espécie i

N = número total de indivíduos para as S espécies da população.

A diversidade específica mede o grau de organização de uma comunidade através da sua riqueza em espécies e do modo como os indivíduos nelas se repartem. Para o seu cálculo, foram utilizados os números de diversidade (Hill, 1973) equacionados na expressão:

$$NA = \sum_{i=1}^s (pi)^{1/(1-A)}$$

Em que p_i representa a proporção da abundância de espécie i em relação à abundância total. O número de ordem A pode ser 0, 1 ou 2, correspondendo cada caso a uma diferente medida de diversidade:

$N0 = S$	em que S é o número total de espécies;
$N1 = e^{H'}$	em que H' é o índice de Shannon-Wiener;
$N2 = 1/\lambda$	em que λ é o índice de Simpson.

Os números de diversidade são expressos em unidades de número de espécies, o que torna bastante intuitiva a interpretação dos resultados. Em relação a uma amostra, $N0$ representa o número total de espécies, $N1$ representa o número de espécies abundantes e $N2$ representa o número de espécies muito abundantes.

A equitabilidade (E), ou regularidade, da comunidade de peixes foi conhecida pelo índice da razão modificada de Hill (Rebelo, 1993, Pombo, 1998; Ludwig e Reynolds, 1988), este índice permite que a equitabilidade não seja afectada pela presença de espécies raras, mas que seja independente do tamanho da amostra.

$$E = \frac{N2 - 1}{N1 - 1}$$

Em que:

$N2$ e $N1$ = números de diversidade.

1.2 CAPTURA POR UNIDADE DE ESFORÇO (CPUE)

Para analisar a CPUE, a unidade de esforço das capturas considerada neste estudo foi a área de arrasto, expressa em m^2 , considera-se esta e o número de lances efectuado. A área de arrasto é igual ao somatório da área do triângulo composto pelo saco da rede e da área de um rectângulo formada pelas Asas da arte de pesca e pelo comprimento dos cabos do amostrador ($1105 m^2$).

A CPUE é igual à fracção entre densidade ou a biomassa de captura e o esforço de pesca efectuado, expressa em ind/m^2 ou g/m^2 , respectivamente.

1.3 ANALISA ESTATÍSTICA

A comparação entre a CPUE da densidade e biomassa da ictiofauna total nos diferentes anos de amostragem (2008 e 2009) e em cada estação de amostragem (BAR e ARE) foi feita através da ANOVA (Sokal e Rohlf, 1987; Zar, 1984). A aplicação deste teste paramétrico foi precedida do teste de F máx., para garantir os pressupostos de homogeneidade de variância ou homocedasticidade, consequentemente a normalidade dos dados (Zar, 1984; Sokal e Rohlf, 1987; Pombo, 1998).

As violações da hipótese de normalidade não afectam grandemente a ANOVA, quando as populações são unimodais e os tamanhos das amostras são aproximadamente iguais. Uma vez que a hipótese nula é as médias da população são iguais, a suposição de igual variância (homogeneidade da variância) também implica, para propósitos práticos, que o teste se relaciona com a hipótese de que as médias foram obtidas da mesma população. Isto porque toda população normalmente distribuída se define tendo como parâmetros a média e a variância ou desvio padrão (Kazmier, 1982).

1.4 GUILDAS ECOTRÓFICAS

Guilda ou categoria ecotrófica consiste num grupo de espécies que exploram, de modo semelhante o mesmo tipo de recursos ambientais (Elliott e Dewailly, 1995).

O agrupamento das espécies em “guildas” foi proposto para os peixes por McHugh (1967) e tem sido desenvolvido por muitos investigadores (Haedrich, 1983; Elliott e Taylor, 1989; Elliott *et al.*, 1990; Elliot e Dewailly 1995). Este tipo de agrupamento de peixes permite descrever, analisar e comparar a estrutura de comunidades, em termos de presença/ausência, densidade ou biomassa em diferentes estuários que comportam uma grande riqueza em espécies.

Elliott e Dewailly (1995) recolheram informações em 17 estuários Europeus, nomeadamente em Portugal, Espanha, Ilhas Britânicas, França, Bélgica, Holanda, Alemanha e Noruega. Foram criadas um total de 29 categorias, de modo a poder-se descrever o uso de cada espécie encontrada em determinado estuário. Basearam-se nos seguintes parâmetros:

- a) Ecológico, indicando o uso e a importância que um estuário representa para determinada espécie;
- b) Distribuição vertical, lugar ocupado por uma espécie ao longo da coluna de água;
- c) Tipo de reprodução, com referência ao tipo de ovos;
- d) Tipo de substrato, indicando a preferência de substrato para as espécies bênticas ou dimersais;
- e) Tipo de alimento, referindo a preferência alimentar de cada espécie.

Seguindo estes parâmetros, Elliott *et al* (1995) constituíram 5 agrupamentos principais, os quais se dividem nas seguintes categorias ou “guilds”:

I – ECOLOGIA

ER – espécies **residentes estuarinas** ou sedentárias, que residem e completam todo o seu ciclo de vida no estuário;

MA – espécies **marinhas visitantes adventícias** ou marinhas ocasionais, que ocorrem irregularmente no estuário e que apresentam requisitos estuarinos aparentes;

MJ – espécies **marinha juvenis** dependentes do meio lagunar, que permanecem no estuário na fase juvenil, sendo rara a sua ocorrência na fase adulta;

MS – espécies **marinhas migradoras sazonais**, que fazem visitas regulares ao estuário, normalmente na fase adulta;

DO – espécies **dulçaquícolas ocasionais** ou adventícias, que ocasionalmente entram em águas salobras, mas que não apresentam requisitos estuarinos aparentes;

CA – espécies **migradoras diádromas** (catádromas ou anádromas), que utilizam o estuário de passagem entre águas marinhas e doces, para postura ou para se alimentar.

II – HABITAT – DISTRIBUIÇÃO VERTICAL

Este agrupamento fornece informações sobre o grau de dependência dos peixes em relação ao fundo do substrato. Foram consideradas os seguintes “guilds”:

P – **pelágicos**, vivem na coluna de água, aparentemente sem qualquer relação de dependência do substrato;

D – **demersais**, vivem na água junto ao fundo;

B – **bênticos**, vivem sobre ou no interior do substrato.

III – REPRODUÇÃO

Existem principalmente 3 tipos de reprodução:

V – **vivípara**, o embrião é retido no corpo da progenitora e é alimentado por ela;

W – **ovovivíparo**, o embrião é retido numa bolsa especial, utilizando o vitelo como nutriente;

O – **ovípara**, o embrião desenvolve-se a partir das reservas vitelinas a fora do organismo materno;

Na maioria dos peixes a reprodução é ovípara, por isso esta categoria foi subdividida em:

Op – espécies que produzem **ovos pelágicos**;

Ob – espécies que produzem **ovos bênticos**, depositados no fundo;

Og – os ovos são **guardados** por um ou por ambos os progenitores;

Os – os ovos são protegidos por um **saco** ou invólucro;

Ov – os ovos são depositados na **vegetação**.

IV – SUBSTRATO

Este agrupamento é usado apenas para os peixes bênticos e demersais, de acordo com a preferência destas espécies pelos diferentes tipos de substrato:

A – fundo **arenoso**, para espécies que vivem só na areia;

L – fundo **lodoso** e/ou pedregoso, onde predominam os fundos de grão fino;

R – fundo **rochoso**, para as espécies que vivem em pedras ou rochas;

M – fundo **misto** ou variado, para as espécies que vivem indiscriminadamente em qualquer tipo de fundo;

V – para as espécies que vivem por cima ou entre a **vegetação**, em qualquer tipo de fundo.

V – ALIMENTO

Este agrupamento baseia-se nas preferências alimentares de cada espécie:

P – peixes que se alimentam exclusivamente de **plâncton**;

Q – peixes que se alimentam de **invertebrados** como, entre outros, moluscos, crustáceos ou insectos;

I+ - peixes que se alimentam essencialmente de **invertebrados** em combinação com outro tipo de alimento, que não plâncton;

P+ - peixes que se alimentam preferencialmente de **plâncton** em combinação com outro tipo de alimento, que não invertebrados;

IP – peixes que têm uma alimentação à base de **invertebrados a plâncton** conjuntamente, mas que podem também, em combinação, ingerir outro tipo de alimento;

O – peixes **omnívoros**.

2. RESULTADOS

2.1 INVENTÁRIO DA ICTIOFAUNA

Entre Outubro de 2007 e Junho de 2009 capturaram-se 2258 exemplares com uma biomassa de 2379,05g, que foram identificados em 24 espécies agrupadas em 11 famílias de Actinoptérigeos (Tab.2). Família Sparidae foi a mais representativa em termos de

espécies verificados. Os Géneros mais expressivos foram o *Liza* e o *Gobius*, pertencentes a Famílias Mugilidae e Gobiidae, respectivamente

Entre 2008 e 2009 verificou-se uma variação sensível entre as espécies que ocorrem no Canal de Mira (Tab.4). As espécies que ocorreram em 2008 não estiveram representadas em 2009, o *Boops boops*, *Diplodus vulgaris*, *Engraulis encrasicolus* e *Pomatoschistus minutus*. Por seu lado, das espécies que ocorreram em 2009 e não estiveram representados em 2008 foram: *Liza saliens*, *Gobius paganellus*, *Pomatoschistus pictus*, *Mullus barbatus*, *Symphodus baillone*, *Atherina presbítero*, *Diplodus anularis*, *Dicentrarchus punctatus* e *Trigla lucerna*. As restantes espécies, a *Atherina boyeri*, *Liza ramada*, *Gobius Níger*, *Sparus aurata*, *Dicentrarchus labrax*, *Liza aurata*, *Gobius ater*, *Syngnathus typhle*, *Symphodus melops*, *Mullus surmuletus*, *Spondylus cantharus* apareceram nos dois anos de amostragem.

Numa análise de distinção espacial, 7 espécies ocorreram nos dois anos em ambas as estações de amostragem, *Atherina boyeri*, *Dicentrarchus labrax*, *Dicentrarchus punctatus*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Liza saliens* e *Sparus aurata*. Elas assumem em 2008, 96% da representatividade total da densidade 94% em 2009, em relação a biomassa representaram mais de 65% da quantidade total para 2008 e em 2009 apareceram em quantidades superior a 44% da biomassa total (Tab.5).

2.2 GUILDAS ECOTRÓFICAS

As espécies capturadas durante o presente trabalho foram agrupadas nas respectivas categorias ecotróficas (Tab.3), a maior parte das espécies são residentes estuarinos, (8 espécies), seguidos de marinhas juvenis (7 espécies) e de marinhas visitantes adventícias (5 espécies) e as outras categorias, migradoras diádromas e marinhas migradoras sazonais tiveram, apenas, duas espécies cada uma. No entanto, as migradoras diádromas e marinhas migradoras sazonais foram as que tiveram maior densidade, já maior biomassa verificou-se nas marinhas visitantes adventícias, (Tab.5).

Tabela 2: Lista das famílias e espécies, com indicação de autores e data e designação vulgar da ictiofauna capturada no Canal de Mira, durante o período de amostragem.

Família	Espécie 2008	Autor e Data	Nome vulgar
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>	RISSO, 1810	Peixe-rei-
	<i>Atherina presbitero</i>	CUVIER, 1829	Peide-rei
Triglidae	<i>Trigla lucerna</i>	LINNAEUS, 1758	Ruivo
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>	(LINNAEUS, 1758)	Biqueirão
Mugilidae	<i>Liza aurata</i>	RISSO, 1810	Taínha-fataça
	<i>Liza ramada</i>	RISSO, 1826	Taínha-garrento
	<i>Liza saliens</i>	RISSO, 1810	Taínha-de-salto
Sparidae	<i>Boops boops</i>	LINNAEUS, 1758	Boga ou caapau
	<i>Diplodus anularis</i>	(LINNAEUS, 1758)	Sargo-alcorraz
	<i>Diplodus vulgaris</i>	SAINT-HILAIRE, 1817	Sargo-safia
	<i>Sparus aurata</i>	LINNAEUS, 1758	Dourada
	<i>Spondyllosoma cantharus</i>	(LINNAEUS, 1758)	Choupa
Gobiidae	<i>Gobius ater</i>	BELLOTTI, 1888	
	<i>Gobius niger</i>	LINNAEUS, 1758	Caboz-negro
	<i>Gobius paganellus</i>	LINNAEUS, 1758	Marchova
Mullidae	<i>Mullus barbatus</i>	LINNAEUS, 1758	Salmonete de vasa
	<i>Mullus surmuletus</i>	LINNAEUS, 1758	Salmonete-legítimo
Labridae	<i>Symphodus baillone</i>	(VALENCIENNES, 1839)	Bodião
	<i>Symphodus melops</i>	(LINNAEUS, 1758)	Bodião vulgar-
Moronidae	<i>Dicentrarchus puntactus</i>	(BLOCH, 1792)	Robalo-baila
	<i>Dicentrarchus labrax</i>	(LINNAEUS, 1758)	Robalo legítimo
Gobiidae	<i>Pomatoschistus pictus</i>	MALM, 1865	Caboz-da-areia
	<i>Pomatoschistus minutus</i>	(PALLAS, 1811)	Caboz-da-areia
Singnathidae	<i>Syngnathus typhle</i>	LINNAEUS, 1758	Marinha-focinho-

Tabela 3: Guildas ecotróficas de espécies capturadas no Canal de Mira ao longo do período, nas categorias ecotróficas (de acordo com Elliot et al., 1995; Silva, 1985). Ecologia (Eco), habitat (HAB), reprodução (Rep), substrato (Sub) e alimento (Ali)

Espécies	Eco	Hab	Rep	Sub	Ali
<i>Atherina boyeri</i>	ER	P	OV	□	IP
<i>Atherina presbitero</i>	MJ	P	Ov	□	I+
<i>Boops boops</i>		D	Op	□	O
<i>Dicentrarchus puntactus</i>	MJ	D	Op	M	I+
<i>Dicentrarchus labrax</i>	MJ	D	Op	M	I+
<i>Diplodus anularis</i>	MJ	D	Ob	V	I
<i>Diplodus vulgaris</i>	MJ	D	Ob	V	IP
<i>Engraulis</i>	MS	P	Op	□	P
<i>Gobius ater</i>	RE	D	□	□	□
<i>Gobius niger</i>	ER	B	Ob	V	I+
<i>Gobius paganellus</i>	ER	D	Og	R	Q
<i>Liza aurata</i>	MS	P	Op	□	I+
<i>Liza ramada</i>	CA	P	Op	□	I+
<i>Liza salience</i>	CA	P	Os	□	IP
<i>Mullus barbatus</i>		D	□	M	I+
<i>Mullus surmuletus</i>		B	Op	R	I
<i>Pomatochistus pictus</i>	ER	D	□	M	Q
<i>Pomatochistus minutus</i>	ER	B	Ob	A	I
<i>Sparus aurata</i>		B	Ob	V	O
<i>Spondyllosoma</i>	MJ	B	Og	V	O
<i>Symphodus baillone</i>		D	Ob	R	I+
<i>Symphodus melops</i>	ER	D	Ob	V	I
<i>Syngnathus typhle</i>	ER	D	Os	V	I+
<i>Trigla lucerna</i>	MJ	D	Ob	L	I+

2.3 EVOLUÇÃO DA ICTIOFAUNA NO CANAL DE MIRA NOS ÚLTIMOS 20 ANOS.

A lista das espécies inventariadas no presente trabalho foi comparada com as listas descritas por Rebelo (1993) e Pombo (1998 e 2005) para o Canal de Mira (Tab.4).

Entre 1989 e a actualidade foram referidas para o Canal de Mira 74 espécies, das quais, apenas 7 são comuns a todos os anos, *Atherina boyeri*, *Dicentrarchus labrax*, *Gobius Níger*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Syngnathus typhle* e *Symphodus bailloni*, destas sete espécies, 3 pertencem a categoria das residentes estuarino, as outras 4 pertencem cada uma delas a uma categoria ecológica distinta: espécies migradoras diádromas, marinha visitante adventícias, marinhas juvenis e marinhas migradoras sazonais. Foram 11 as espécies que apareceram nos outros quatro primeiros trabalhos, sendo elas a *Alosa falax*, *Anguilla anguilla*, *Chelon labrosus*, *Diplodus sargus*, *Engraulis encrasicholus*, *Mugil*

cephalus, *Platichthys flesus*, *pomatochistus minutos*, *Sardinha pilchardus*, *Solea lascaris* e *Syngnathus acus*, (4 residentes estuarinos, 2 migradoras diádromas, 1 marinha visitante adventícias, 1 marinha juvenil e 3 marinha migradoras sazonais).

As espécies que foram referidas somente em cada um dos trabalhos são nove, *Aphia minuta*, *Blenius gattorigine*, *Dicentrarchus puntactus*, *Gaidropsarus mediterraneus*, *Labrus bergyta*, *Labrus merula*, *Mullus barbatus*, *Pomatoschistos pictus* e *Trisopterus luscus*: duas delas (1 residente estuarino e 1 marinhas visitantes adventícia) identificadas a 20 anos atrás por Rebelo (1993), não voltaram a aparecer mais nas amostras; quatro destas espécies foram identificadas por Pombo em 1997 e em 1999, uma marinha visitante adventícia em 1997, duas marinhas visitantes adventícias e uma marinha juvenil em 1999 e por fim, três espécies não antes identificadas nesses 20 anos, ocorreram no presente estudo, cada uma pertencendo a uma categoria ecológica diferente, residente estuarino (*Pomatoschistos pictus*), marinha visitante adventícia (*Mullus barbatus*) e marinha juvenil (*Dicentrarchus puntactus*).

Ainda há umas espécies que apareceram apenas na amostragem feita por Pombo em 1997, 1999 e 2000, ou seja, 8 anos depois do primeiro trabalho feito por em 1993 e 8 anos antes do presente estudo. São elas, o *Pomatochistus microps* e o *Trachurus trachurus*, a primeira pertence a categoria das espécies marinhas visitantes adventícias e a segunda das espécies residentes estuarino.

O ano de 1989 foi o ano mais representativo em termos de números de espécies que ocorreram nos seis anos em comparação, pois registou 50 espécies. De 1997 a 2000 obteve-se uma média de 41 espécies, sendo que em 1997 registou-se 37 espécies, das totais 74 identificadas, em 1999 o número de espécie aumentou ligeiramente para 48 espécies e em 2000 ocorreu 39 espécies. Nestes dois últimos anos de amostragem, ocorreram 24 espécies, 15 em 2008 e 20 espécies em 2009.

Tabela 4: : Lista das espécies descritas para o Canal de Mira, entre 1989 e o presente estudo. 1989 –(Rebelo, 1993), 1997 (Pombo, 1998), 1999 e 2000 - (Pombo, 2004), por último os dados designados como 2009 dizem respeito ao resultado do presente trabalho, entre

Espécies	1989	1997	1999	2000	2008	2009	Espécies	1989	1997	1999	2000	2008	2009
<i>Alosa alosa</i>		x	x				<i>Labrus merula</i>			x			
<i>Alosa falax</i>	x	x	x	x			<i>Labrus viridis</i>	x					
<i>Anguilla anguilla</i>	x	x	x	x			<i>Lagocephalus lagocephalus</i>	x					
<i>Aphia minuta</i>	x						<i>Liza aurata</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Atherina boyeri</i>	x	x	x	x	x	x	<i>Liza ramada</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Atherina presbyter</i>	x	x	x	x		x	<i>Liza saliens</i>	x	x	x	x		x
<i>Balistes carolinensis</i>			x				<i>Mugil cephalus</i>	x	x	x	x		
<i>Belone belone</i>	x	x					<i>Mullus barbatus</i>						x
<i>Blenius gattorigine</i>		x					<i>Mullus surmuletus</i>		x	x	x	x	x
<i>Boops boops</i>			x	x	x		<i>Oedalechilus labeo</i>	x	x				
<i>Callionymus lyra</i>	x		x	x			<i>Parablennius gattorigine</i>	x		x	x		
<i>Caranx crysos</i>		x					<i>Platichthys flesus</i>	x	x	x	x		
<i>Carassius carassius</i>	x	x		x			<i>Pleuronectes platessa</i>			x			
<i>Chelidonichthys lucerna</i>			x	x			<i>Pomatochistus pictus</i>						x
<i>Chelon labrosus</i>	x	x	x	x			<i>Pomatochistus microps</i>		x	x	x		
<i>Ciliata mustela</i>	x		x	x			<i>Pomatochistus minutus</i>	x	x	x	x	x	
<i>Cobitis taenia</i>	x						<i>Pomatoschistus marmoratus</i>			x			
<i>Conger conger</i>			x				<i>Psetta maxima</i>			x			
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	x		x				<i>Sardinha pilchardus</i>	x	x	x	x		
<i>Dicentrarchus puntactus</i>						x	<i>Scomber scombrus</i>			x			
<i>Dicentrarchus labrax</i>	x	x	x	x	x	x	<i>Scophthalmus rhombus</i>	x	x		x		
<i>Diplodus annularis</i>	x	x	x			x	<i>Solea lascaris</i>	x	x	x	x		
<i>Diplodus sargus</i>	x	x	x	x			<i>Solea senegalenis</i>	x		x			
<i>Diplodus vulgaris</i>	x	x	x		x		<i>Solea vulgaris</i>	x		x			
<i>Echiichthys vipera</i>	x	x		x			<i>Sparus aurata</i>	x	x		x	x	x
<i>Engraulis encrasicolus</i>	x	x	x	x	x		<i>Spondyliosoma cantharus</i>		x	x		x	x
<i>Entelurus aequoraeus</i>				x			<i>Symphodus bailloni</i>	x	x	x	x		x
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	x						<i>Symphodus cinereus</i>			x	x		
<i>Gambusia affinis</i>	x			x			<i>Symphodus melops</i>	x			x	x	x
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	x			x			<i>Syngnathus acus</i>	x	x	x	x		
<i>Gobius ater</i>	x		x	x	x	x	<i>Syngnatus abaster</i>	x	x				
<i>Gobius Níger</i>	x	x	x	x	x	x	<i>Syngnatus typhle</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Gobius paganellus</i>	x		x	x		x	<i>Taurulus bubalis</i>	x					
<i>Gobius strictus</i>	x						<i>Trachurus trachurus</i>		x	x	x		
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	x		x				<i>Trigla lucerna</i>	x	x				x
<i>Labrus bergylta</i>			x				<i>Trisopterus luscus</i>			x			

Com base na CPUE da densidade e biomassa para todo o período de amostragem (Tab.5), as 24 espécies inventariadas distribuem-se em 0,681 ind/m² e 0,719 g/m². Sendo que para densidade final a estação BAR contribuiu em 2008 com 45,7% (0,311 ind/m²), em 2009 com 25,7% (0,175 ind/m²) e ARE com 28,6% (0,195 ind/m²). Para a biomassa total a estação BAR contribuiu em 2008 com 36,2% (0,260 g/m²), 39,6% (0,285 g/m²) foi de 2009 e ARE teve um contributo de 24,2% (0,174 g/m²). Em termos de números de espécies identificados a estação BAR foi mais representativa em 2009 (20 espécies) do que em 2008 (15 espécies), em termos de diversidade espacial, houve mais variabilidade na BAR do que no ARE (7 espécies).

Há duas espécies que dominam em abundância o sistema, em cada estação, uma delas é a *Liza aurata*, nos dois locais, na BAR a segunda espécie foi *Atherina boyeri* e no ARE foi a *Liza ramada*. A regularidade calculada é mais elevada na BAR no primeiro ano (0,622), em relação ao segundo ano (0,420), vê-se que, em 2009 esta foi maior no ARE (0,590), comparativamente com BAR.

Em relação à biomassa, para cada estação, houve um máximo de 10 espécies (*Atherina boyeri*, *Atherina presbíteru*, *Dicentrarchus labrax*, *Dicentrarchus punctatus*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus*, *Sparus aurata* e *Symphodus melops*) com peso muito elevado na BAR em 2009, no ano anterior, no mesmo local, ocorreram 6 com biomassa muito elevada (*Boops boops*, *Dicentrarchus labrax*, *Gobius níger*, *Liza aurata*, *Sparus aurata* e *Spondyllosoma cantharus*) e no ARE a *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Liza saliens* e *Sparus aurata* foram as espécies com maior peso.

2.4 CPUE DA DENSIDADE E BIOMASSA PARA 2008

A captura por unidade de esforço da abundância na estação de Barra ao longo do tempo, em 2008 (Tab.6), variou com as épocas do ano atingindo o seu pico máximo durante a Primavera (0,126 ind/m²) e tomando valores mais baixos no Verão (0,052 ind/m²). A amostra de Primavera representa 40,5% da captura total para esse ano, enquanto que Verão representa apenas 16,7%. As outras duas estações encontram-se em níveis intermédio, sendo Inverno (0,069 ind/m²) a época com a segunda maior percentagem, 22% e Outono (0,065 ind/m²) a penúltima com os seus 20,9% da parcela total. Apesar de se ter verificado valores mais baixos na quantidade de indivíduos no Verão, ele foi a época mais representativa em termos de número de espécies (9 espécies), seguido de Outono (7

espécies), em terceiro lugar encontra-se a Primavera (6 espécies) e em ultimo a época de Inverno (4 espécies).

Constata-se que houve duas espécies com quantidades muito elevadas, sendo a *Liza aurata* (0,0465, 0,0857 e 0,0404 ind/m² em Outono, primavera e verão, respectivamente) primeira espécie muito abundante em todas as épocas de amostragem, com excepção do Inverno onde não entra na classificação e foi *Atherina boyeri* (0,0386 ind/m²) que assumiu a primeira posição, esta que se encontrou sempre na segunda posição, a trás da *Liza aurata*, durante o Outono e na Primavera. A *Liza ramada* (0,0284 ind/m²) aparece como uma das duas espécies muito abundantes do Inverno e o *Dicentrachus labrax* (0,0069 ind/m²) como a segunda do Verão.

Equitabilidade teve Inverno um valor quase perfeito (0,87), muito próximo do ideal, que é uma unidade, não estando a Primavera muito a trás (0,72) e Outono (0,55) situa-se no patamar médio da regularidade, contudo já não se pode dizer o mesmo do Verão que apresenta valores ligeiramente inferior ao dito normal, 0,45.

A CPUE da biomassa na estação de BAR ao longo do tempo, em 2008 (Tab.7), também, variou ao longo dos períodos de amostragem, a biomassa do verão (0.152 g/m²) representou mais de metade da quantidade total de 2008, equivalendo 58,5%, seguido de Outono (0,065 g/m²), que se a distribuição de biomassa fosse equitativa assume um valor ideal, os 25%, Inverno (0,028 g/m²) e Primavera (0,014 g/m²) representam, apenas, 16,5% da biomassa final, tendo cada uma 10,6 e 3,8%, respectivamente.

Ao longo do tempo o número de espécies com peso muito elevado variou de dois (em Primavera) a cinco espécies (no Outono). As da Primavera correspondem a *Engraulis encrasicolus* e *Atheria boyeri*, em Outono as espécies que apareceram com o peso médio corporal mais elevado foram o *Dicentrachus labrax* *Sparus aurata*, *Mullus surmuletus*, *Gobius Níger* e *Symphodus melops*, assumindo essa posição o *Gobius níger* e os dois géneros *Liza* no Inverno, no entanto, para Verão foram o *Boops boops*, *Decentrachus labrax* e *Sparus aurata* que apresentaram maior quantidade em termos de biomassa. A regularidade foi sempre superior a 0,5, apresentando um valor quase perfeito no Inverno (0,92) e no Outono (0,88), na Primavera foi de 0,72 e no verão foi de 0,60.

Tabela 5: CPUE da densidade e biomassa por estação de amostragem, em 2008 e 2009, com indicação dos totais, riqueza específica (N0), índice de diversidade específica (N2) e regularidade (E).

Espécies	Abundância		Densidade		Biomassa			
	Ano	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2009
Est	BAR	ARE	BAR	ARE	BAR	ARE	BAR	ARE
<i>Atherina boyeri</i>	0,0878		0,0193	0,0015	0,0101		0,0101	0,0013
<i>Atherina presbitero</i>			0,0051				0,0153	
<i>Boops boops</i>	0,0006				0,0795			
<i>Dicentrarchus</i>								
<i>puntactus</i>			0,0006	0,0003			0,0273	0,0112
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,0072		0,0054	0,0015	0,0341		0,0490	0,0097
<i>Diplodus anularis</i>			0,0003				0,0039	
<i>Diplodus vulgaris</i>	0,0006				0,0008			
<i>Engraulis</i>								
<i>encrasicholus</i>	0,0003				0,0089			
<i>Gobius ater</i>	0,0021		0,0009		0,0012		0,0004	
<i>Gobius niger</i>	0,0006		0,0006		0,0189		0,0017	
<i>Gobius paganellus</i>			0,0003				0,0018	
<i>Liza aurata</i>	0,1738		0,1156	0,1409	0,0278		0,0221	0,0266
<i>Liza ramada</i>	0,0284		0,0127	0,0311	0,0067		0,0446	0,0691
<i>Liza saliens</i>			0,0003	0,0193			0,0006	0,0212
<i>Mullus barbatus</i>			0,0003				0,0196	
<i>Mullus surmuletus</i>	0,0021		0,0003		0,0094		0,0293	
<i>Pomatochistos pictus</i>			0,0003				0,0039	
<i>Pomatochistus</i>								
<i>minutus</i>	0,0018				0,0003			
<i>Sparus aurata</i>	0,0018		0,0006	0,0003	0,0348		0,0122	0,0344
<i>Spondyllosoma</i>								
<i>cantharus</i>	0,0006		0,0042		0,0168		0,0103	
<i>Symphodus baillone</i>			0,0060				0,0061	
<i>Symphodus melops</i>	0,0027		0,0015		0,0097		0,0084	
<i>Syngnathus typhle</i>	0,0006		0,0003		0,0009		0,0066	
<i>Trigla lucerna</i>			0,0006				0,0113	
CPUE	0,311		0,175	0,195	0,260		0,285	0,174
N0	15		20	7	15		20	7
N2	2,494		2,195	1,792	6,420		10,417	4,102
E	0,622		0,420	0,590	0,712		0,780	0,778

Tabela 6: CPUE da densidade na estação BAR ao longo tempo.

Espécies	Tempo	Out	Inv	Prim	Ver
<i>Atherina boyeri</i>		0,0124	0,0386	0,0365	0,0003
<i>Boops boops</i>					0,0006
<i>Dicentrarchus labrax</i>		0,0003			0,0069
<i>Diplodus vulgaris</i>					0,0006
<i>Engraulis encrasicholus</i>				0,0003	
<i>Gobius ater</i>				0,0012	0,0009
<i>Gobius niger</i>		0,0003	0,0003		
<i>Lisa aurata</i>		0,0465	0,0012	0,0857	0,0404
<i>Lisa ramada</i>			0,0284		
<i>Mullus surmuletus</i>		0,0021			
<i>Pomatoschistus minutus</i>				0,0018	
<i>Sparus aurata</i>		0,0009			0,0009
<i>Spondyliosoma canthorus</i>					0,0006
<i>Symphodus melops</i>		0,0021			0,0006
<i>Syngnathus typhe</i>				0,0006	
CPUE		0,065	0,069	0,126	0,052
N0		7	4	6	9
N2		1,795	2,042	1,832	1,597
E		0,557	0,877	0,722	0,452

Tabela 7: CPUE da biomassa na estação BAR ao longo tempo.

Espécies	Tempo	Out	Inv	Prim	Ver
<i>Atherina boyeri</i>		0,0021	0,0025	0,0020	0,0034
<i>Boops boops</i>					0,0795
<i>Dicentrarchus labrax</i>		0,0162			0,0179
<i>Diplodus vulgaris</i>					0,0008
<i>Engraulis encrasicholus</i>				0,0089	
<i>Gobius ater</i>				0,0003	0,0009
<i>Gobius niger</i>		0,0092	0,0097		
<i>Lisa aurata</i>		0,0059	0,0095	0,0014	0,0109
<i>Lisa ramada</i>			0,0067		
<i>Mullus surmuletus</i>		0,0094			
<i>Pomatoschistus minutus</i>				0,0003	
<i>Sparus aurata</i>		0,0163			0,0186
<i>Spondyliosoma canthorus</i>					0,0168
<i>Symphodus melops</i>		0,0060			0,0037
<i>Syngnathus typhe</i>				0,0009	
CPUE		0,065	0,028	0,014	0,152
N0		7	4	6	9
N2		5,473	3,430	2,205	3,135
E		0,887	0,924	0,572	0,604

CPUE DA DENSIDADE E BIOMASSA EM 2009

As CPUE da densidade e biomassa em 2009, dizem respeito às capturas feitas desde Outono de 2008 a Verão de 2009 e envolve as duas estações de amostragem.

Estação BAR

À semelhança do que aconteceu em 2008, em 2009 as capturas por unidade de esforço da densidade (Tab.8) foi variando de época para época, sendo Outono o momento em que se verificou maior concentração de indivíduos ($0,069 \text{ ind/m}^2$), exibindo maior percentagem da quota final, com 39%, seguido de Verão ($0,052 \text{ ind/m}^2$) que teve 30%. As épocas de Inverno ($0,019 \text{ ind/m}^2$) e Primavera ($0,036 \text{ ind/m}^2$) são as que registaram valores baixo de CPUE, dividindo os restantes 31%, ficando a Primavera com uma parcela maior, 20% e os restantes 11% pertence ao Inverno.

O número de espécies que ocorreram manteve-se o mesmo nos diversos momentos de amostragem, de Outono a Primavera, sempre em número de seis. Já não se pode dizer o mesmo do Verão que se identificou 16 espécies, fazendo dela a época com maior variabilidade.

O número de espécies muito abundante foi oscilando a volta de uma e duas unidades, excepto no Verão em que temos três espécies ditas muito abundantes, a *Liza aurata* ($0,0272 \text{ ind/m}^2$), a *Symphodus baillone* ($0,0054 \text{ ind/m}^2$) e *Spondilissoma cantharus* ($0,0042 \text{ ind/m}^2$). A *Liza aurata* figurou sempre na primeira posição da lista de espécies dominantes em todas as épocas, excluindo Inverno onde aparece depois da *Atherina boyeri* ($0,0127 \text{ ind/m}^2$). A regularidade foi sempre inferior a 0,5 excepto no Inverno em que de igual a 0,59, no Outono foi de 0,47, na primavera foi 0,45 e no verão 0,46.

Como mostra a tabela 8, a época do Verão foi a mais representativa, a em termos de biomassa ($0,153 \text{ g/m}^2$), assume mais de metade da quantidade da biomassa nesse local e no ano em causa, com 53,7%, as outras 3 épocas repartem as restantes 46,3%, destacando Primavera ($0,063 \text{ g/m}^2$) com 22,1%, seguida de Outono ($0,045 \text{ g/m}^2$) com 15%,8 e Inverno

com quantidade relativamente baixa, isto é com apenas 8% da quantidade final, correspondentes a 0,023 g/m².

Tabela 8: CPUE da densidade na estação BAR ao longo tempo.

Espécies	Tempo	Out	Inv	Prim	Ver
<i>Atherina boyeri</i>		0,0015	0,0127	0,0030	0,0021
<i>Atherina presbitero</i>		0,0009	0,0009	0,0018	0,0015
<i>Dicentrachus labrax</i>		0,0021			0,0033
<i>Dicentrachus punctatus</i>					0,0006
<i>Diplodus anularis</i>			0,0003		
<i>Gobius ater</i>			0,0009		
<i>Gobius niger</i>					0,0006
<i>Gobius paganellus</i>				0,0003	
<i>Liza aurata</i>		0,0552	0,0042	0,0290	0,0272
<i>Liza ramada</i>		0,0081		0,0009	0,0036
<i>Liza saliens</i>					0,0003
<i>Mullus barbatus</i>					0,0003
<i>Mullus surmuletus</i>					0,0003
<i>Pomatochistus pictus</i>					0,0003
<i>Sparus aurata</i>					0,0006
<i>Spondilissoma cantharus</i>					0,0042
<i>Symphodus baillone</i>				0,0006	0,0054
<i>Symphodus melops</i>		0,0006			0,0009
<i>Syngnathus typhe</i>			0,0003		
<i>Trigla lucerna</i>					0,0006
CPUE		0,069	0,019	0,036	0,052
N0		6	6	6	16
N2		1,502	2,069	1,487	3,291
E		0,479	0,597	0,451	0,470

50% das espécies que ocorreram no Verão exibem uma biomassa elevada, estas espécies são por ordem decrescente de peso, o *Mullus surmuletus* (0,0293 g/m²), *Dicentrachus punctatus* (0,0273 g/m²) , *Mullus barbatus* (0,0196 g/m²), *Dicentrachus labrax* (0,0186 g/m²), *Trigla lucerna* (0,0113 g/m²), *Sparus aurata* (0,0122 g/m²) , *Spondilissoma cantharus* (0,0103 g/m²) e *Symphodus baillone* (0,0040 g/m²). No Inverno

67% das espécies registadas nesse período tiveram peso médio muito alto, pois figuraram 4 espécies como muito abundante, *Liza aurata* (0,0070 g/m²), *Syngnathus typhle* (0,0066 g/m²), *Diplodus anularis* (0,0039 g/m²) e *Atherina presbítero* (0,0030 g/m²). Já para o Outono e Primavera existe apenas duas espécies dominantes, sendo elas o *Dicentrarchus labrax* (0,0304 g/m²) e *Symphodus melops* (0,0051 g/m²), *Liza ramada* (0,0404 g/m²) e *Liza aurata* (0,0089 g/m²), respectivamente. A regularidade da biomassa dos indivíduos foi de 0,78 no Verão, o Inverno foi a época que apresentou equitabilidade mais elevada com o valor de 0,88 e as regularidades mais baixas, mesmo assim positivas, verificaram-se na Primavera (0,56) e no Outono (0,52).

Tabela 9: CPUE da biomassa na estação BARao longo tempo

Espécies	Tempo			
	Out	Inv	Prim	Ver
<i>Atherina boyeri</i>	0,0029	0,0022	0,0027	0,0022
<i>Atherina presbítero</i>	0,0029	0,0030	0,0069	0,0024
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,0304			0,0186
<i>Dicentrarchus punctatus</i>				0,0273
<i>Gobius niger</i>				0,0017
<i>Gobius paganellus</i>			0,0018	
<i>Liza aurata</i>	0,0023	0,0070	0,0089	0,0040
<i>Liza ramada</i>	0,0019		0,0404	0,0022
<i>Liza salience</i>				0,0006
<i>Mullus barbatus</i>				0,0196
<i>Mullus surmuletus</i>				0,0293
<i>Pomatochistos pictus</i>				0,0039
<i>Sparus aurata</i>				0,0122
<i>Spondilissoma cantharus</i>				0,0103
<i>Symphodus baillone</i>			0,0021	0,0040
<i>Symphodus melops</i>	0,0051			0,0033
<i>Trigla lucerna</i>				0,0113
<i>Gobius ater</i>		0,0004		
<i>Dps anl</i>		0,0039		
<i>snt</i>		0,0066		
CPUE	0,045	0,023	0,063	0,153
N0	6	6	6	16
N2	2,121	4,385	2,224	8,383
E	0,520	0,881	0,563	0,781

Relativamente a abundância (Tab.10), nos dois primeiros momentos de amostragem capturou-se duas espécies em cada uma delas, cujo número de indivíduos obtidos pelo esforço praticado são aproximadamente iguais ($0,024$ e $0,026$ ind/m²), 12,38% da quantidade final em Outono e 13,31% no Inverno. A Primavera foi o momento de amostragem com os valores mais alto para os índices em causa, registou-se aí um total de 7 espécies, todas as espécies que apareceram na amostra final e os organismos capturados tendo em conta o esforço praticado ($0,094$ ind/m²) representa 47,98% da quantidade total. No Verão identificou-se três espécies, que as suas densidades ($0,051$ ind/m²) representam 26,31% do tamanho de amostra do ARE.

A *Liza aurata* foi a única espécie muito abundante tanto no Outono ($0,0238$ ind/m²) como no Inverno ($0,0247$ ind/m²) e na Primavera ($0,0700$ ind/m²) volta a repartir na dominância com o seu irmão do mesmo género, a *Liza ramada* ($0,0115$ ind/m²). Já no Verão todas as três espécies que apareceram, registaram quantidades elevadas. A regularidade é relativamente baixa nas duas primeiras épocas (0,36 no Outono e 0,47 no Inverno), melhorou na Primavera para 0,52 e teve um valor quase ideal no verão, os 0,95.

Conforme consta na tabela 11, as sete espécies que apareceram na amostra do ARE marcaram presença na Primavera e fizeram com que esse período assume quase metade do peso da amostra final ($0,086$ g/m²), com 49,4% da biomassa total, a época que também teve um contributo acentuado no resultado da amostra final, comparativamente com Outono ($0,029$ g/m²) que representa 16,7% e Verão ($0,018$ g/m²) com uma parcela mínima de 10,3%, foi o Inverno ($0,041$ g/m²), com 23,6%, embora só se tenha registado duas espécies. No Outono identificou-se também duas espécies e mais uma no Verão.

Na primavera obteve-se quatro espécies com biomassa muito elevada, correspondentes a *Sparus aurata* ($0,0344$ g/m²), *Liza saliens* ($0,0154$ g/m²), *Dicentrarchus punctatus* ($0,0112$ g/m²) e *Dicentrarchus labrax* ($0,0097$ g/m²). No Outono apenas a *Lisa ramada* apareceu com quantidades muito elevadas ($0,0244$ g/m²) e manteve essa dominância no Inverno ($0,0298$ g/m²), seguido da *Lisa aurata* ($0,0112$ g/m²). Já no Verão todas as espécies são consideradas tiveram peso elevado.

A regularidade no Outono foi de 0,655, aumentou para 0,826 no Inverno e desceu ligeiramente na Primavera para 0,764, e por fim teve um valor próximo do ideal no Verão, em que foi de 0,998.

Tabela 10: CPUE da densidade na estação ARE ao longo tempo

Tempo	Out	Inv	Prim	Ver
Espécies				
<i>Atherina boyeri</i>			0,0015	
<i>Dicentrachus labrax</i>			0,0015	
<i>Dicentrachus puntatus</i>			0,0003	
<i>Lisa aurata</i>	0,0238	0,0247	0,0700	0,0223
<i>Lisa ramada</i>	0,0003	0,0012	0,0115	0,0181
<i>Liza saliens</i>			0,0084	0,0109
<i>Sparus aurata</i>			0,0003	
CPUE	0,024	0,026	0,094	0,051
N0	2	2	7	3
N2	1,025	1,097	1,713	2,786
E	0,364	0,470	0,522	0,949

Tabela 11: CPUE da biomassa na estação ARE ao longo tempo

Tempo	Out	Inv	Prim	Ver
Espécies				
<i>Atherina boyeri</i>			0,0013	
<i>Dicentrachus labrax</i>			0,0097	
<i>Dicentrachus puntatus</i>			0,0112	
<i>Lisa aurata</i>	0,0044	0,0112	0,0046	0,0063
<i>Lisa ramada</i>	0,0244	0,0299	0,0088	0,0061
<i>Liza salience</i>			0,0154	0,0057
<i>Sparus aurata</i>			0,0344	
CPUE	0,029	0,041	0,086	0,018
N0	2	2	7	3
N2	1,351	1,659	4,198	2,995
E	0,656	0,826	0,764	0,999

Contudo, as diferenças observadas nos valores de abundância e de biomassa de um ano para outro na BAR e na BAR em relação ao ARE em 2009, não são significativas, para o $\alpha = 0,05$, pois a probabilidade longo do tempo na BAR para abundância foi de 0,1334 e 0,8869 para biomassa, em relação a diferença espacial a probabilidade foi de 0,8156 para densidade e 0,4258 para a biomassa.

3. DISCUSSÃO

O número de espécies capturados variou muito dos outros quatro trabalhos anteriores para estes dois últimos de amostragem, a variação foi mais notória este ano mas já vinha a decrescer ao longo do tempo, o número de espécies diminuiu da década de 80 para 90 e teve uma descida bastante acentuada dos anos 90 para o novo milénio. Essa diferença pode ser devido a vários factores de pressão, tais como: a instalação de indústrias, que produzem grandes quantidades de poluentes tóxicos, como mercúrio, chumbo, zinco, etc, descarregando os mesmos para as águas da Ria; desequilíbrio do ecossistema aquático, causado pela grande carga de poluentes orgânicos provenientes dos esgotos domésticos, que provoca a eutrofização das águas; as actividades não controladas de apanha de “isco” e bivalves tem vindo a promover a escassez e desaparecimento de algumas espécies, afectando assim o grupo de peixes que delas alimentam, sem falar da contribuição das mesmas na estabilidade do meio, a própria presença humana, exagerado, no local deve construir um factor perturbador. Contudo, considero que a diferença no método de amostragem deve estar na base das tais discrepâncias.

As associações entre um determinado ambiente e espécies de peixes têm sido reportada em diversos trabalhos (Gaelzer e Zalmon, 2003), aqui, uma forma geral existe uma maior diversidade de espécies na região da Barra, zona onde se registam salinidades médias mais elevadas, profundidade também mais elevada e baixa transparência, o que evidencia o poder salino na distribuição das espécies neste ecossistema, pois nem todas as espécies suportam variações de salinidades significativas, ficando assim limitadas os seus movimentos.

Relativamente à densidade na zona junto à embocadura, os organismos encontram-se mais concentrados no espaço na época da Primavera, do que em qualquer uma das outras épocas, apresentado uma CPUE de densidade de 0,1261 ind/m², facto que pode ser explicado pelos parâmetros abióticos que são propícias nessa época, proporcionando assim condições para a sobrevivência de muitos indivíduos, mas seguindo esta lógica, o Verão seria a época que apresentaria mais exemplares por m², uma vez que, é nela em que quase todos os parâmetros atingem o seu pico, com excepção da salinidade que toma valores mais elevados em Outono. Um factor que melhor explica essa situação deve estar relacionado com as espécies que aparecem que como muito abundantes, como a *Liza aurata*, que é uma migradora sazonal.

A *Atherina boyeri* é uma espécie residente lagunar, o que explica a sua ocorrência na amostra durante todo período de colecta, contudo a sua quantidade nas zonas de amostragem varia muito em função da reprodução, pois sabe-se que a sua postura, fases larvas e juvenis têm lugar nos extremos/margens do canal, com características mais propícias para os alevins, intensa vegetação imersa, abundância de zooplâncton, fraca corrente, baixa temperatura e salinidade e elevado oxigénio dissolvido na água (Rebelo, 1993), o período reprodutivo é de Abril a Julho, em consequência disso não se encontram em quantidades elevadas no Verão e Outono. A *Liza aurata* é uma espécie migradora sazonal ocorrem na laguna quer na fase juvenil quer no seu estado adulto com reprodução de Agosto a Outubro, efectua migrações periódicas durante o ano entre a laguna e o mar e vice-versa. Sabe-se a sua migração fortemente influenciada pela temperatura elevada, o que deve ter contado negativamente para a sua quantidade no Verão comparativamente com Primavera. O *Dicentrarchus labrax*, outra espécie muito abundante no Verão, não apresenta densidades tão elevadas quanto as outras espécies acima mencionadas, pelo menos na estação amostrada, segundo estudos publicados (Pombo, 1998).

De uma forma geral não existe grandes discrepâncias na distribuição dos indivíduos pelas espécies encontradas, com excepção de Verão em que a regularidade tem um valor ligeiramente inferior ao médio, resultado que pode ser justificado pelo facto de se ter registado nove espécies diferentes mas a maior parte dos organismos capturados pertencerem a espécie *Liza aurata*.

Curiosamente, o período de amostragem que teve maior contributo no valor da densidade total, foi o que teve menos peso na biomassa total, sendo que no Inverno e no Verão obteve-se 0,196 e 0,457g por metro quadrado, respectivamente. Isto porque apesar da Lizas e da Atherinas terem apresentado densidades elevadas, Atherina em si não tem muito peso corporal e Lisas em sua maioria encontram-se em fases de desenvolvimento, exibindo baixo peso corporal. Não esquecendo que Verão é aquela época onde a produtividade aumentou nesse ecossistema, devido ao aumento da transparência da coluna de água, facilitando assim a absorção da energia solar, necessária na produtividade primária e consequentemente os indivíduos têm tendência em aumentar de peso.

A distribuição do peso dos indivíduos no total das nove espécies capturadas no Verão revelou-se muito pouco equitativa, pois, o *Boops boops*, é a única espécie que

apresentou quantidades muito elevadas de biomassa. O mesmo acontecendo no Outono em que o *Dicentrarchus labrax* aparece como a espécie com maior peso e Primavera em que *Engraulis encrasiolus* figurado como mais pesado. E de salientar que, a idades desses organismos, que apareceram com biomassa mais elevada por metro quadrado em cada época, pode ter tido um peso considerável no resultado obtido, pelo menos para o *Boops boops* que teve um comprimento na ordem dos 28,4 cm, o *Dicentrarchus labrax* apresentou tamanho médio de 13,7 cm e *Engraulis encrasiolus* mediu em média 16,50 cm.

Os mesmos factores ou situações que explicam os resultados verificados na Barra em 2008, podem ser aproveitados para tentar perceber os resultados do ano seguinte na mesma estação. No Areão a época de destaque comparativamente com as outras foi a Primavera, registando maior concentração de indivíduos, 0,094 indivíduos de cada espécie por metro quadrado e 0,086 g de organismos das várias espécies para mesma área, facto que pode ser entendida pela elevada diversidade ocorrida nesse período, sete espécies diferentes, para a densidade duas destas sete espécies foram muito abundantes e para biomassa quatro delas marcaram valores muito elevados, isto acumulado ao caso dos organismos estarem aceitavelmente bem distribuídas pelas espécies.

V.DADOS POPULACIONAIS DA *Liza aurata*

Liza aurata é uma espécie nectónica que ocorre na Ria de Aveiro em quantidades elevadas em todos os canais que constituem esta laguna (Rebelo, 1993; Pombo, 2005). A área de distribuição geográfica da espécie situa-se entre a Costa Este do Atlântico, desde a Noruega até Marrocos, Mar Mediterrâneo e Mar Negro. A sua época reprodutiva é de Agosto a Outubro (MADRP).

Uma considerável variedade de nécton costeiro usa os estuários como locais de viveiro, onde os jovens nas fases de crescimento beneficiam de protecção contra predadores e alimento abundante. As espécies marinhas migradoras sazonais, também dependem dos estuários onde podem permanecer, por tempo considerável, durante as suas migrações entre meios salinos extremos. As partes mais produtivas, e por isso mais importantes da zona de viveiro são as zonas intertidais e de águas baixas adjacentes (Rebelo, 1993; Pombo, 2005). Os organismos nectónicos são nadadores activos. Isto significa que apresentam, de um modo geral, uma considerável capacidade para procurar alimento e para seleccionar o habitat mais propício à sua sobrevivência, de acordo com as exigências ecológicas dos diferentes estágios do seu ciclo de vida.

Não obstante, as fases larvas e juvenis estão sujeitas a taxas de mortalidade muito elevadas, em consequência do seu pequeno tamanho e menor capacidade natatória que as tornam vulneráveis a uma maior gama de predadores. Do ponto de vista evolutivo há uma enorme vantagem em acelerar as fases juvenis de desenvolvimento, de modo a diminuir a vulnerabilidade aos predadores e a condições adversas do meio. Isto é normalmente conseguido se os juvenis de desenvolverem em áreas ricas em alimento, tais como os estuários, lagunas, baías e outras regiões costeiras. Geralmente, estas áreas não apresentam condições propícias ao desenvolvimento dos adultos e é, assim, comum que, terminado o desenvolvimento juvenil, estas espécies voltem para mar. Por outro lado, em consequência do seu tamanho, muitas das fases juvenis são planctónicos, isto é, sem capacidade de natção e, portanto, transportadas ao sabor das correntes durante as semanas ou meses que dura o seu desenvolvimento. Consequentemente, em geral, as larvas não são produzidas nos locais de alimentação dos juvenis, mas em áreas tais que o sistema dominante de correntes as possa fazer atingir as áreas de refúgio dos juvenis no momento de desenvolvimento adequado.

Assim muitos dos organismos nectónicos, pelo menos muitos dos que constituem um recurso alimentar para o Homem, desenvolveram estratégias de vida que contemplam

uma repartição do tempo por diferentes tipos de habitat, de acordo com a fase do ciclo de vida. O circuito de migração típico destes organismos apresenta três vértices – área de alimentação da população adulta, área de postura e área de maternidade – e quatro vias migratórias – migração dos adultos para zonas de reprodução, retorno dos adultos à sua área de alimentação, deriva das larvas planctónicas até à maternidade e migração dos juvenis da maternidade para a área de alimentação dos adultos. Nalguns casos este circuito migratório envolve deslocamentos não só horizontais mas também no plano vertical, podendo também por vezes, como acontece no caso dos mamíferos marinhos migradores, a área de postura coincidir com a área de maternidade. Em alguns casos, ainda, todo o ciclo de vida pode ocorrer dentro das áreas de maternidade, quando estas apresentam trocas de água reduzidas (Odum, 1997). Apesar de inúmeras excepções ao formato base, muitos peixes, cefalópodes, crustáceos e mamíferos, sobretudo nas zonas temperadas, apresentam o circuito migratório básico.

A migração da *L. aurata* é fortemente influenciada pela temperatura, sendo uma espécie euritérica suporta temperaturas entre 3 e 35 °C, ocorre mais tempo no mar e a ascensão para o estuário só ocorre quando a temperatura se altera (Chervinski, 1975; Labourg, 1976), suporta variações de salinidade, de água doce para salgada, até 38 ups, embora precisa de ir se adaptando gradualmente. Segundo muitos autores, a subida para os estuários tem lugar entre Janeiro e Abril (Brunelli, 1916; Heldt, 1948; Perlmutter e tal., 1957; Bograd, 1961; Chervinski, 1975).

A tainha parece ter uma grande plasticidade alimentar, sendo uma espécie detritívora com faceta marcadamente herbívora. Com acentuada apetência por poliquetas. Na Ria de Aveiro ela apresenta, apenas, importância ecológica, no entanto noutros locais, por exemplo nas águas iranianas do mar Cáspio, para além de interesse ecológico tem grande importância económica sendo uma das espécies mais comerciais deste lago (Ivanovet *et al.*..., 2000). As espécies no género *Liza*, ainda tem um peso social para muitos povos, como por exemplo, na Guiné-Bissau e Angola são um dos peixes mais consumido pela população, dado serem apreciados o preço e o sabor.

Todas as cadeias tróficas marinhas, detriticas ou herbívoras, bentónicas ou pelágicas, oceânicas ou neríticas, terminam no necton. Embora alguns organismos nectónicos ocupem elos tróficos intermédios, outros como atuns, lulas, baleias, bacalhaus e tubarões, são os consumidores de topo do meio marinho. Muitos destes animais são

directamente utilizados pelo homem, razão pela qual se têm feito consideráveis esforços para compreender a ecologia básica destes organismos, na tentativa de nela basear uma exploração racional.

O objectivo deste capítulo é fazer um estudo sobre a *Liza aurata*, relacionado com seu crescimento e factor de condição no Canal de Mira da Ria de Aveiro, ver a distribuição percentual dos exemplares nas classes de comprimento, com intuito de saber as idades que ocorrem no Canal e a época de recrutamento. Analisar a captura por unidade de esforço desta espécie, em relação a densidade e biomassa com que figuraram estação de BAR, nos anos de 2008 e 2009 e no ARE em 2009; e ver se existe diferenças significativas nessas CPUE.

1. MÉTODO

1.1 ANALISE ESTATÍSTICA

A comparação entre a CPUE da densidade e biomassa da ictiofauna total nos diferentes anos de amostragem (2008 e 2009) e em cada estação de amostragem (Barra e Areão) foi feita através da ANOVA (Sokal e Rohlf, 1987; Zar, 1984). A aplicação deste teste paramétrico foi precedida do teste de F máx., para garantir os pressupostos de homogeneidade de variância ou homocedasticidade, consequentemente a normalidade dos dados (Pombo, 1998; Sokal e Rohlf, 1987; Zar, 1984; Kazmier, 1982).

1.2 CRESCIMENTO

O estudo do crescimento da espécie é foi feita através da relação entre o peso (P) e o comprimento (C), sendo o peso a variável dependente (y) e o comprimento a variável independente (x), por isso, do total de peixes amostrados foram obtidos dados referentes ao comprimento total em centímetros (cm) e peso total em gramas (g). Para todas as estações amostradas foi calculada uma relação peso – comprimento, que é, geralmente descrita pela seguinte expressão (Tesch, 1971):

$$P = a C^b$$

Segundo a fórmula $y = mx + W$, a curva de potência obtida foi linearizada tomando-se os logaritmos naturais dos dados de y e x assumindo a equação anterior a seguinte expressão:

$$\ln P = \ln a + b * (\ln C)$$

Os valores de a e b são obtidos por regressão linear dos logaritmos dos pesos nos logaritmos dos comprimentos: b é o coeficiente de regressão da recta e $\ln a$ é o ponto de intercepção da recta no eixo dos yy , pelo que a (constante de regressão) é o anti-logartmo do valor de $\ln a$.

1.3 FACTOR DE CONDIÇÃO

A medida da condição de cada exemplar foi determinada recorrendo ao coeficiente de condição de Fulton (Ricker, 1971). Descrita pela seguinte expressão:

$$K = \frac{P}{C^3} \times 100$$

Em que (P) é o peso do indivíduo em gramas, (C) o seu comprimento em centímetros e 3 corresponde ao valor de b (coeficiente de regressão) indicativo de que o crescimento das espécies é isométrico.

1.4 IDADE DOS INDIVÍDUOS

A idade foi estimada com base na distribuição da frequência relativa dos indivíduos nas classes de comprimento, que implica dividir os valores da gama total dos comprimentos em classes em classes de comprimento. A frequência relativa é dada pela fracção entre a frequência absoluta e o número total da amostra.

2. RESULTADOS

2.1 CPUE DA DENSIDADE E BIOMASSA DA *LIZA AURATA*

Durante todo período de amostragem, ocorrido de Outono de 2007 a Verão de 2008 (tido como amostra do ano 2008) e de Outono de 2008 a Verão de 2009 (amostra de 2009), foram capturados na BAR em 2008 0,174 ind/m² de *Liza aurata*, em 2009, na mesma estação, encontrou-se 0,116 ind/m² e 0,141 ind/m² (fig. 14).

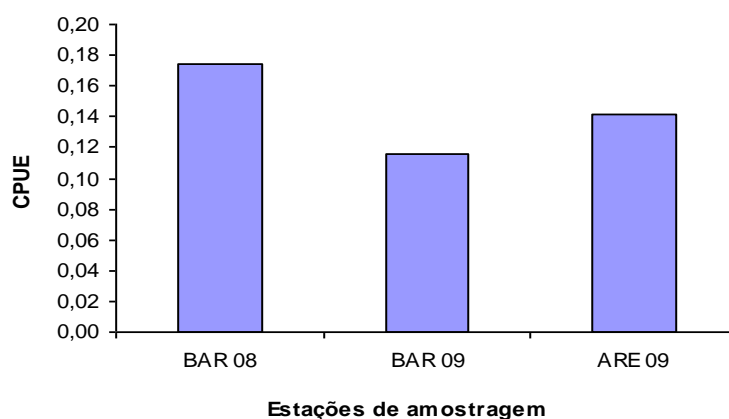


Figura 14: Valores totais da CPUE da densidade de *Liza aurata* em cada estação de amostragem nos diferentes anos

Com base na fig.15, número de indivíduos capturados em metro quadrado variou ao longo do tempo na mesma ordem nos dois anos para a estação da Barra, diminuiu de Outono para Inverno, aumentou substancialmente na Primavera e voltou a descer no Verão, contudo, os valores aí observados sejam superiores aos do Inverno. Na estação de Areão, também se verificou a mesma tendência, mas a densidade aí registada no Inverno é ligeiramente superior a que ocorreu no Outono. Na estação da Barra a época em que se registou menor densidade foi Inverno (0,0012 ind/m²), marcando para 2008 valores mais elevados em Primavera (0,0857 ind/m²) e para 2009 ocorreu maior concentração no Outono (0,0552 ind/m²). Já no Areão verificou-se valores mais baixos no Verão (0,0223 ind/m²) e atingiu-se o pico na Primavera (0,0700 ind/m²), a semelhança da Barra em 2008.

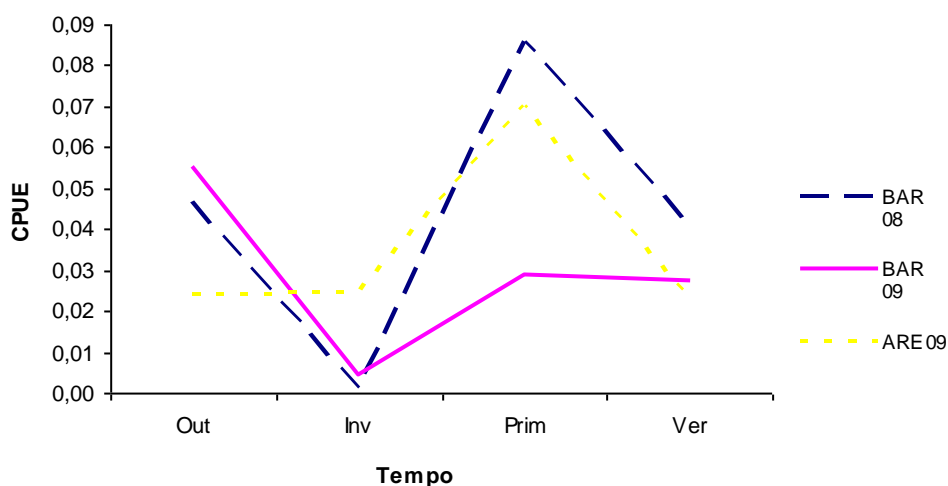


Figura 15: :Variação de CPUE da densidade de *Liza aurata*, ao longo do tempo para cada estação de amostragem

Tendo em conta ao tamanho da amostra final, para o ano de 2009, ocorreu maior biomassa no Areão ($0,027 \text{ g/m}^2$) em relação a Barra ($0,022 \text{ g/m}^2$), e para estação da Barra registou-se valor superior no ano de 2008 ($0,028 \text{ g/m}^2$), conforme mostra a figura 16.

A variação sazonal da captura por unidade de esforço de pesca, da biomassa, em cada estação de amostragem (Fig. 17) evidenciou a mesma tendência para a estação da Barra em 2008 e do Areão, um aumento da biomassa da primeira época de amostragem ($0,0059$ e $0,0044 \text{ g/m}^2$) para a segunda ($0,0095$ e $0,0113 \text{ g/m}^2$), diminuiu na terceira ($0,0014$ e $0,0046 \text{ g/m}^2$) e voltou a subir na quarta ($0,0109$ e $0,0063 \text{ g/m}^2$). O mesmo já não se pode dizer da Barra em 2009 em que a quantidade aumentou de Outono (com valor mais baixo – $0,0023 \text{ g/m}^2$) a Primavera, onde atinge o valor máximo ($0,0089 \text{ g/m}^2$), descendo no Verão ($0,0040 \text{ g/m}^2$). Em 2008, o Verão foi o momento em que se capturou *Lizas aurata* com maior peso, acontecendo o contrário na Primavera. No Areão valor mais elevado ocorreu no Inverno e Outono foi a época mais negativa.

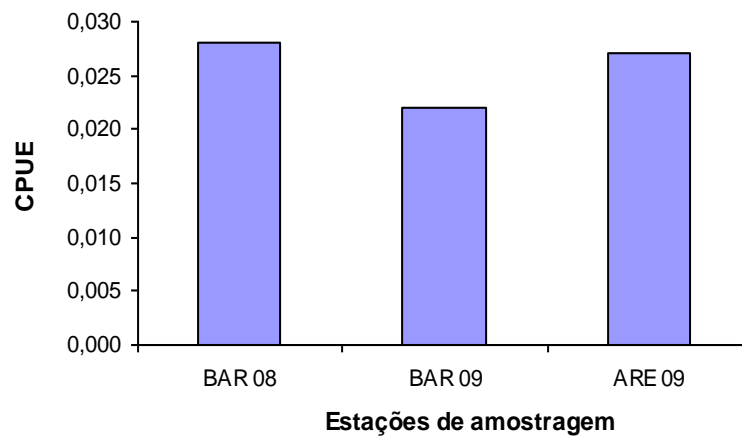


Figura 16: Valores totais da CPUE da *Liza aurata* em cada estação de amostragem nos diferentes anos.

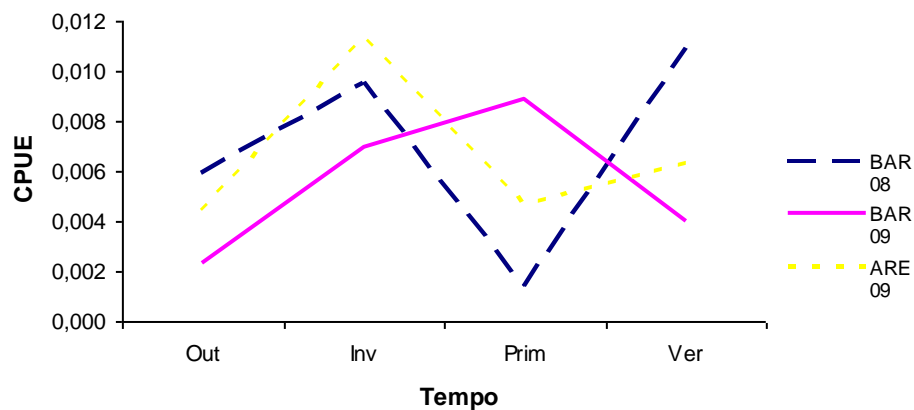


Figura 17: Variação de CPUE da biomassa de *Liza aurata*, ao longo do tempo para cada estação de amostragem

2.2 ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CPUE DA DENSIDADE E BIOMASSA

Foi possível constatar através da ANOVA (Tab.11) que não existem diferenças significativas nas capturas a nível temporal e espacial, em densidade e biomassa.

Tabela 12: Resultados da ANOVA aplicada às capturas obtidas, em BAR e ARE em 2008 e 2009. São indicados os valores do teste F (Fs) e o valor de probabilidade (P)

Comparação da estação e ano.	Densidade		Biomassa	
	Fs	P	Fs	P
Barra em 2008 e 2009	5,9874	0,4983	5,9874	0,6108
Barra e Areão em 2009	5,9874	0,7004	5,9874	0,2599

2.3 CRESCIMENTO EM COMPRIMENTO E IDADE

A distribuição da frequência da densidade de indivíduos por classe de comprimento nas diferentes épocas de amostragem (Fig. 18.a e b), revelou que o recrutamento da espécie neste Canal deve ter ocorrido na Primavera e mostra quatro grupos de idades diferentes, 0+, 1+, 2+ e 3+. Ainda pode-se falar num quinto grupo, 4+, que não se evidenciou claramente no gráfico porque houve poucos exemplares com 38 cm e apenas um com 37 cm, em termos de percentagem representou pouco mais de 0%.

Com base nas leituras dos otólitos efectuadas no ano 2007 para os organismos desta espécie e com base noutros trabalhos (Figueredo, 2003) os indivíduos de *Liza aurata* com idade 0+ podem ter comprimentos até 10,6 cm, 1+ comprimentos compreendidos entre 8,5 e 18,3 cm, 2+ entre 12 e 19,5 cm e 3+ com comprimentos entre 12,8 e 27 cm.

No Outono capturou-se mais indivíduos na classe de comprimento entre 8 e 10 cm, no Inverno os exemplares concentraram-se nas classes de 14 a 22 cm, mas sobretudo entre 14 e 18 cm de comprimento, na Primavera quase a totalidade dos organismos têm comprimentos entre 4 e 6 cm e 8 a 12 cm, no Verão os exemplares com tamanhos mais frequentes dividiram-se em duas classes, dos 6 a 8 cm e 12 a 16 cm (Fig 18 a e b).

Dados Popacionais da *Liza aurata*

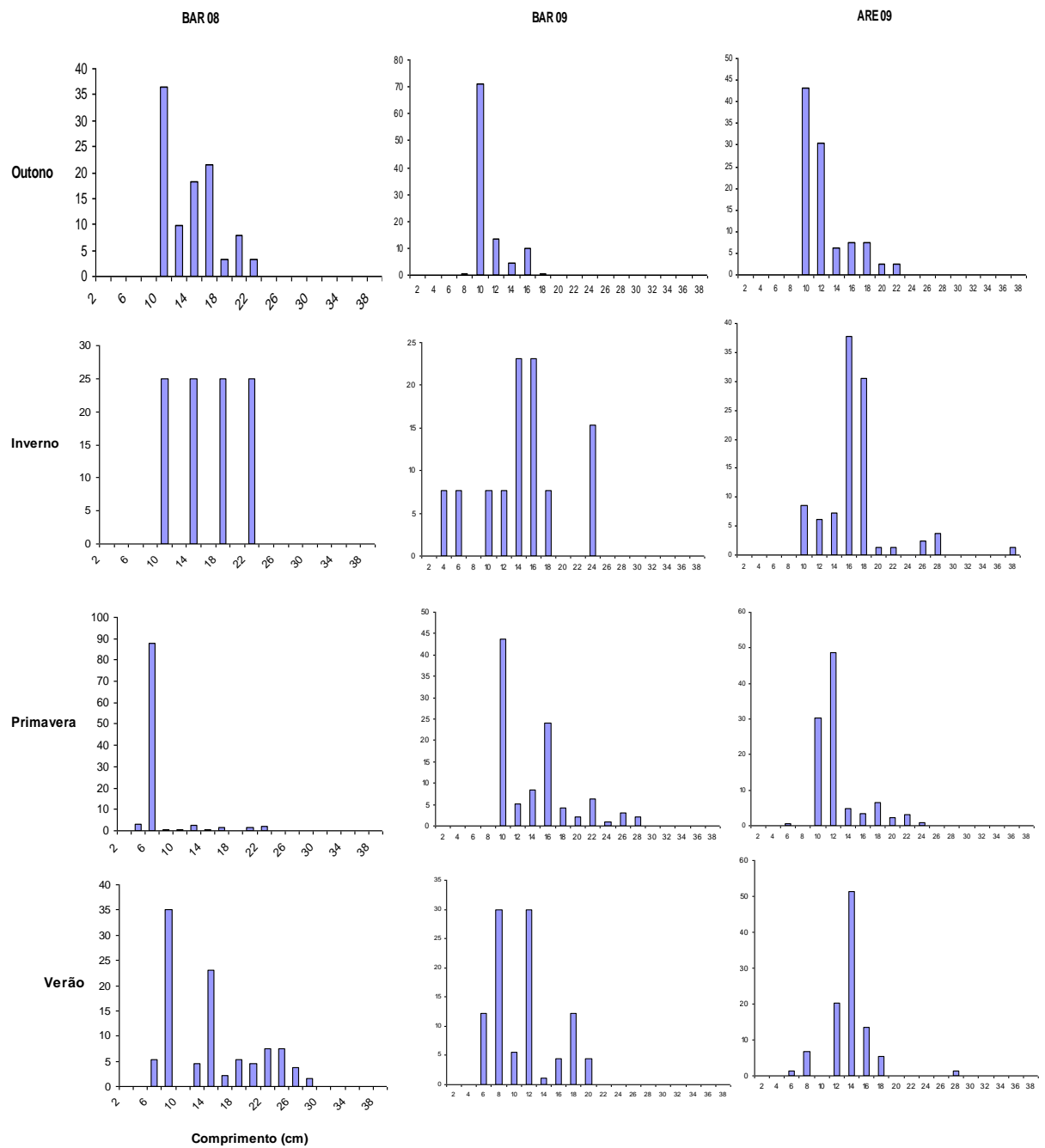


Figura 18: Frequência percentual da abundância de *Liza aurata* por classe de comprimento ao longo do tempo, a estação BAR em 2008 e 2009, e de ARE em 2009.

Dados Populacionais da *Liza aurata*

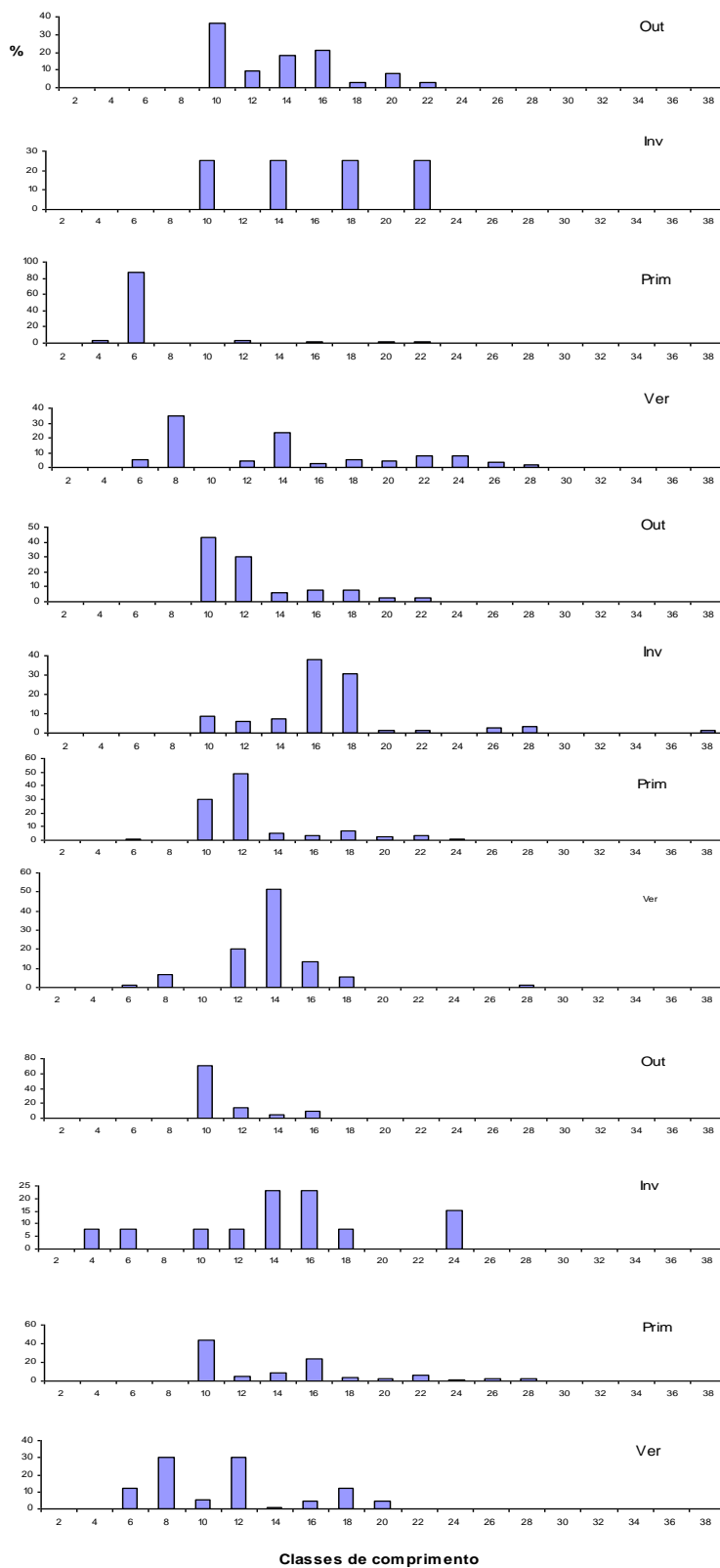


Figura 19 Frequência percentual da abundância de *Liza aurata* por classe de comprimento ao longo do tempo, a estação BAR em 2008 e 2009, e de ARE em 2009.:

A distribuição da frequência da abundância dos indivíduos por classe de comprimento em cada estação de amostragem (Fig. 19) não revelou preferências espaciais diferenciadas da espécie nas diferentes fases do seu crescimento, contudo encontra-se indivíduos de pequeno comprimento na BAR. Sendo que, para toda *Liza aurata* amostrada, ocorreu sobretudo organismos pertencentes a classe de comprimento compreendido entre 4 e 6 cm, 8 e 12 cm.

Tendo em conta a amostra na estação BAR em 2008, há mais exemplares com comprimento compreendido no intervalo dos 4 a 6 cm, para mesma estação no ano seguinte a classe da comprimento moda foi de 8 a 10 cm, na estação ARE a maior parte dos exemplares exibem comprimentos entre 8 e 12 cm

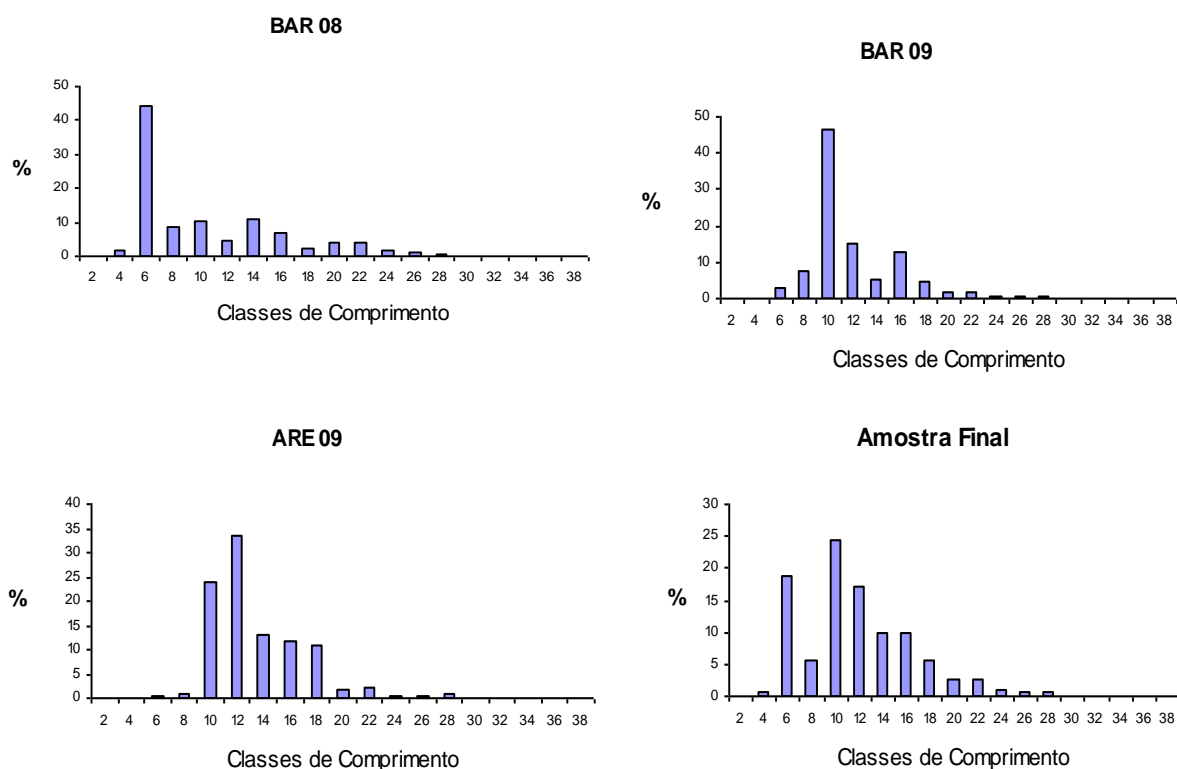


Figura 20: Frequência percentual da densidade de *Liza aurata* por classe de comprimento em centímetro, para cada estação de amostragem e ano, e na amostra final.

2.4 RELAÇÃO PESO/COMPRIMENTO

A relação entre o peso (P) e o comprimento (C) obtida para *Liza aurata* no Canal de Mira (Fig. 21), pode ser descrita pela seguinte equação geral:

$$P = 7,49 \times 10^{-3} X C^{3,01} \quad r^2 = 0,9816$$

O valor obtido para o coeficiente de regressão, $b = 3,01$, mostra que, neste ecossistema, a espécie exibe um crescimento isométrico, isto é, o crescimento em peso é harmoniosamente proporcional ao crescimento em comprimento.



Figura 21: Relação de crescimento entre o Peso e o comprimento dos indivíduos da espécie *Liza aurata*, amostrados no Canal de Mira.

A determinação da relação peso/comprimento por estação de amostragem (Tab. 12) permitiu evidenciar que o crescimento é isométrico tanto na estação BAR como em estação ARE.

2.5 FACTOR DE CONDIÇÃO.

Em termos do coeficiente de condição da espécie, em 2008, os exemplares colhidos na estação BAR, apresentaram um $K=0,82$, já no ano 2009 o valor desse coeficiente diminuiu ligeiramente, apresentando $K=0,78$ e $K=0,73$ para a estação ARE e BAR, respectivamente (Fig. 21-a).

Ao longo do ano 2008, a Primavera surge como a época do ano em que se registou o valor de coeficiente de condição mais baixo na estação BAR, já no ano seguinte, ano 2009, *L. aurata* teve o valor de coeficiente de condição mais elevado nessa mesma época e no Verão, na estação BAR e na estação ARE o Inverno foi a que teve valor mais baixo desse coeficiente (Fig 21-b).

Tabela 13: Relação peso/comprimento obtida por estação de amostragem, com indicação da densidade e do coeficiente de determinação (r^2).

Estação e Ano	Dens.	Relação P/C	r^2
BAR 08	575	$P=7,28 \times 10^3 C^{3,04}$	0,9845
BAR 09	382	$P=6,64 \times 10^3 C^{3,03}$	0,9555
ARE 09	467	$P=7,79 \times 10^3 C^{2,99}$	0,9815

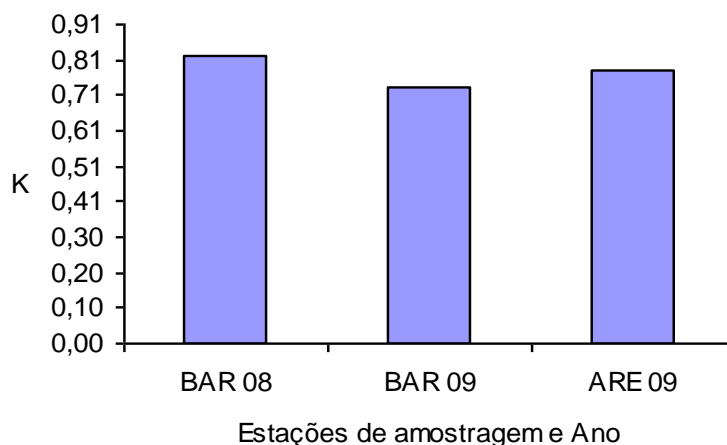


Figura 22: Valor médio do coeficiente de condição em cada estação de amostragem e ano.

Para amostra final indivíduos que manifestaram melhor condição foram os pertencentes a classes compreendidos entre 2 a 4 cm de comprimento ($k=2$), também em 2008 foi a classe que exibiu melhor condição ($k=2,15$), já para 2009, na Barra com K mais elevado foi o contido no 20 - 22 cm com $K=1$ e no Areão [36 - 38] cm (Fig. 22).

Dados Populacionais da *Liza aurata*

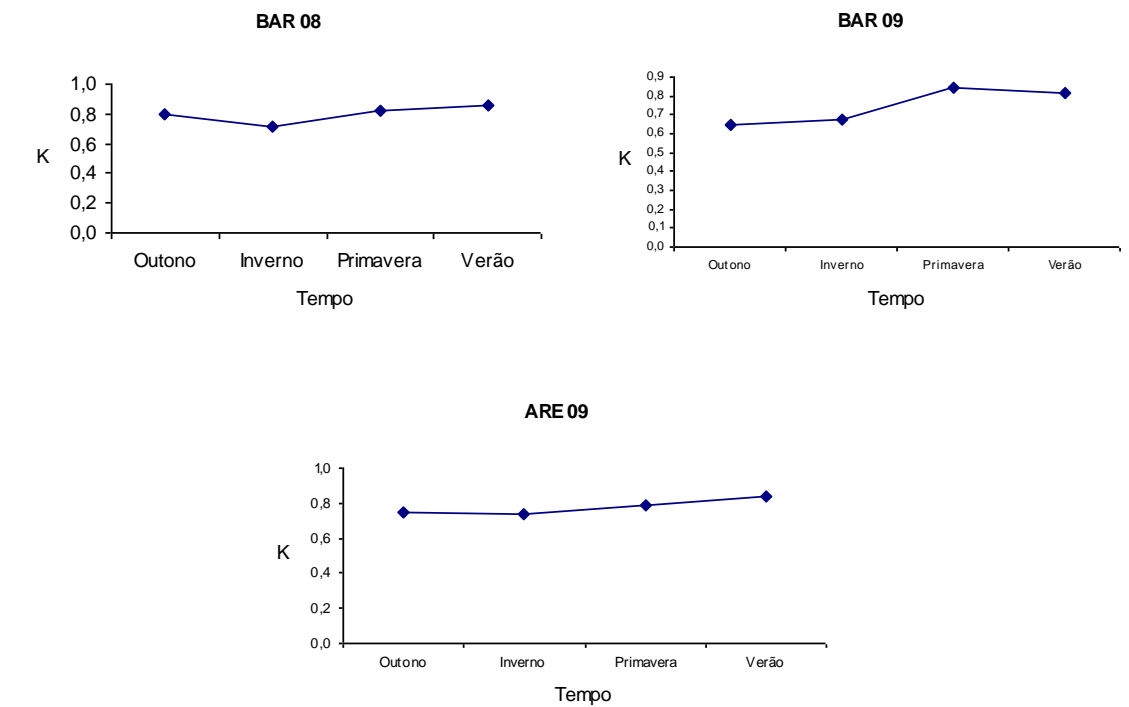


Figura 23: Variação do factor de condição ao longo do tempo, em cada estação de amostragem e ano de amostragem e ano

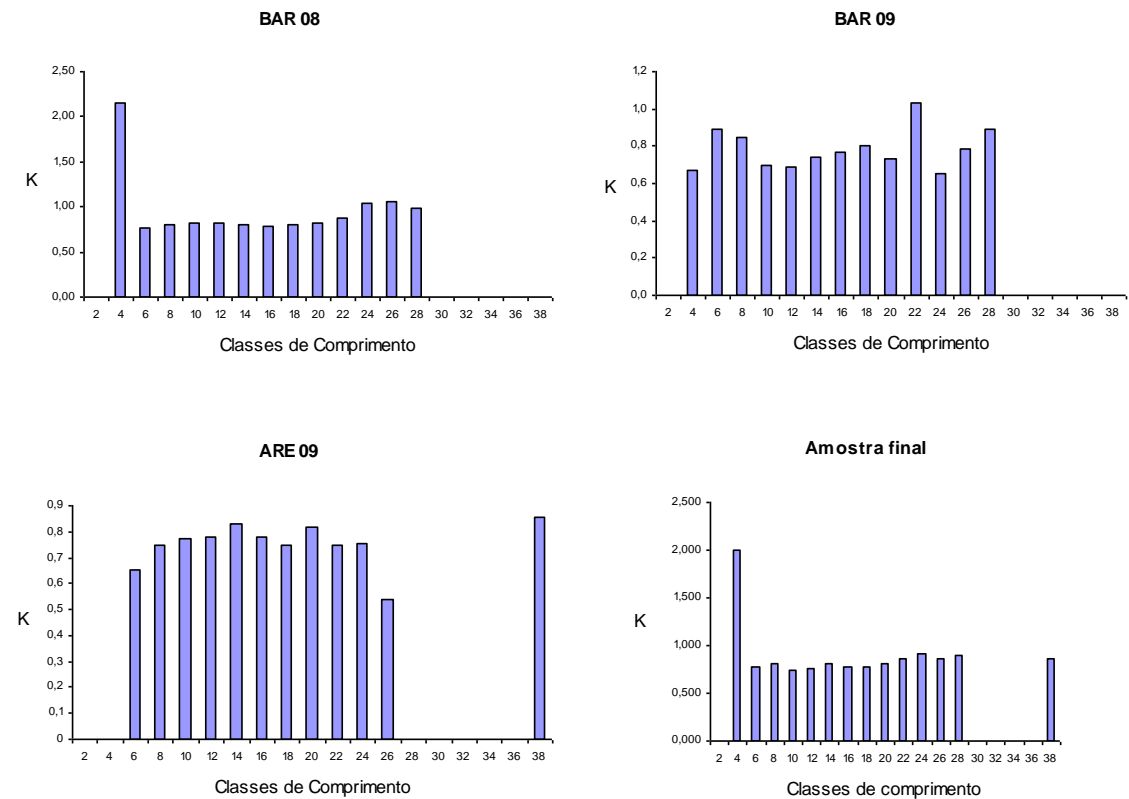


Figura 24: Valores médio do factor de condição por classes de comprimento, em cada estação de amostragem.

3. DISCUSSÃO

A *Liza aurata* coloniza todo o Canal de Mira, ocorrendo em todas as épocas do ano, com densidades relevante (Rebelo, 1989; Pombo, 1998, 2005), no entanto, a sua quantidade sofre variações espaciais resultantes de factores nutricionais, pois encontra-se mais em densidade e biomassa na zona a montante da embocadura ($0,141 \text{ ind/m}^2$ e $0,026 \text{ g/m}^2$), procura zonas onde possivelmente encontra menos competição e ainda exibiu diferenças sazonais ligado a sua época reprodutiva, ocorrendo em maior densidade na Primavera ($0,086$ e $0,070 \text{ ind/m}^2$ para BAR 08 e ARE 09, respectivamente), também ocorre intensamente em Outono ($0,055 \text{ ind/m}^2$) na BAR 09. Conforme referido na introdução, confirma-se aqui que, ela suporta uma vasta gama de salinidade e de temperatura, estando muito bem representado em qualquer época do ano tanto na zona junto da embocadura da laguna, ou seja, com maior influência marinha como na zona com mais influência dulçaquícola.

Os juvenis desta espécie entram neste canal em Outono ou na Primavera, já que, foi observado mais elevado números de organismos de pequenas dimensões, nesses duas épocas, mas seguindo a evolução do crescimento, com base nas classes de comprimento que aparecem em cada período de amostragem de um para o outro, assume-se que o recrutamento ocorre na primavera (Chervinski, 1975), pois é nela onde se verificou sobretudo indivíduos de comprimentos muito reduzidos, uma vez que 90% dos exemplares aí capturados em 2009 têm comprimentos entre 4 e 6 cm. Monteiro (1989), Sobral (1999) e Duarte (2003) referem que o recrutamento desta espécie no estuário ocorre com um comprimento médio de 2,0, 2,9 e 3,1 cm de comprimento, respectivamente, pelo que é lícito referir que os exemplares amostrados no presente trabalho com 4 a 6 cm tinham sido recentemente incorporados ao stock da população estuarina e possivelmente não foram capturados logo a entrada devido a periodicidade de amostragem.

Esses juvenis permanecem nesse habitat durante a fase de crescimento, uma vez que se registou sobretudo indivíduos com idades até 2 anos em todas as estações de amostragem, nele encontram alimento e protecção (Odum, 1997), distribuindo-se por todas as latitudes do meio em estudo.

O seu crescimento em peso é hormaniosamente proporcional ao crescimento em comprimento, manifestando um crescimento isométrico. Apresenta no geral melhor

condição para os indivíduos pequenos, com comprimentos entre 2 e 4 cm, contudo os que ocorrem com mais frequência apresentam comprimentos entre 8 e 10 cm, facto que pode ser explicada pela arte de pesca utilizada, que apesar de operar em áreas rasas, regiões com presumida densidade de peixes de pequeno porte, a maioria juvenis, ela apresenta malha de dimensões consideravelmente grande para exemplares com comprimentos inferiores à 1,7 cm, fazendo assim com que não aparecesse na amostra exemplares com comprimentos menores que 2 cm

VI. CONCLUSÕES

O canal de Mira é um ecossistema rico e diversificado. É um subsistema ecológico relevante da laguna a que pertence, Ria de Aveiro, uma vez que nela ocorrem, pelo menos vinte e quatro espécies pertencentes a onze famílias diferentes, de todas as categorias ecológicas existentes, com excepção das espécies dulçaquícola ocasionais. Em termos gerais, os peixes usam este braço da laguna de forma diferente: servindo-se dele como único habitat durante todo o ciclo de vida; apenas ocasionalmente, em busca de alimento ou arrastados pelas correntes; como local de reprodução e/ou desenvolvimento. As espécies que ocorrem em maior densidade nas capturas pertencem à categoria das marinhas visitantes sazonais, dos quais se destaca a *Liza aurata*, que domina completamente esse habitat, no entanto os indivíduos esta comunidade estão bem distribuídas pelas espécies aí existentes.

O método de amostragem e a periodicidade de colecta deve ter afectado o número de espécies que ocorreram nesse estudo comparativamente os trabalhos anteriores nesse canal, assim como deve ter interferido nos tamanhos dos exemplares capturados.

O ecossistema é influenciado por clima temperado e sofre influência directa e constante da drenagem terrestre e marinha, que condiciona as características físico-químicas próprias, que varia no espaço e no tempo, interferindo directamente na distribuição e quantidades das espécies, por exemplo as espécies esteno-halinas, ocorrem quase exclusivamente na região de maior influência marinha, ou seja à barra e Inverno constitui a época pouco produtivo neste local, em termos de ocorrência e biomassa dos indivíduos.

A *Liza aurata* apresenta boa capacidade osmoreguladora, estando bem adaptado a este ecotono, onde o recrutamento acontece na primavera e serve-lhe de viveiro na fase juvenil, migrando na fase adulta, apesar de ainda se encontrar indivíduos com até quatro anos de idade no Canal.

Salienta-se que os resultados obtidos neste trabalho respondem os objectivos que tiveram na sua origem. Posteriormente, sugere-se a continuidade do estudo *Liza aurata*, aprofundando aspectos da sua biologia no Canal de Mira, relacionados com a reprodução e interacção com outras espécies, analisar a sua taxa reprodutiva líquida e níveis de metais tóxicos incorporados nesse organismo, pensando numa possível comercialização, uma vez que se trata de uma espécie não muito exigente em termos da dieta alimentar, apresentando

uma grande plasticidade alimentar, pode-se dizer que come tudo que lhe aparece e já que é bastante apreciado noutros países, porque não tentar aqui, em Portugal?! ...

V BIBLIOGRAFIA

ARRUDA, L.M.; ANDRADE, J.P.; CUNHA, M.M (1988) – “*Abundance, diversity and community structure oh the fish population in the Ria de Aveiro (portugal)*”. Oceanological Acta 11 (3):235-240.

BARNES, R.S.K. 19980 – “*Coastal lagoons*” Cambridge University press, Cambridge. P. 106

BARROSA, J. O (1980) – “*A Ria de Aveiro e a sua influência na economia da região*”. Recursos hídricos 1(3):85-93 .

BAUCHOT, M. L.; PRAS, A. (1987) – “*Guía de los peces de mar de espana y de Europa*”. Ediciones Omega, Barcelona. p. 432.

BORREGO, C.; Cruz, M. M.; GONÇALVES, P. (1994) – “*Estudo de avaliação de vulnerabilidade da capacidade de recepção das águas costeiras em portugal*”.Relatório R 3.2. Meios receptores e suas características (Be 1)-Fermentelos e Barrinha de mira.IDAD-projecto nº.13/94. p. 69 .

COSTA, A.M., (2004). Idade e crescimento do carapau (*Trachurus trachurus* L.) da costa portuguesa no período de 1992 a 1998. *Relat. Cient. Téc. IPIMAR, Série digital* (<http://ipimar-iniap.ipimar.pt>) nº 18, p. 25.

COSTA, M. J; BRUXELAS, A. (1989) – “*The structure of fish communities in the Tagus Estuary, Portugal, and its role as a nursery for commercial fish species*”. Topics in Marine Biology. 53 (2-3):561 – 566.

COSTA, M. (1993). Piscicultura e Pescas em aguas interiores. Clássica Editora, Lisboa. pp. 19-124.

D.G.P. A (1999). Pescas-Boletim de informação da direcção geral de pescas a Aquicultura. Direcção Geral de pescas e Aquicultura. Número 5 , Julho 1999.

D.G.P. A. (1999). Pescas-Boletim de informação da direcção geral de pescas a Aquicultura. Direcção Geral de pescas e Aquicultura. Número 7, Setembro 1999.

D.G.P. A (1999). Pescas-Boletim de informação da direcção geral de pescas a Aquicultura. Direcção Geral de pescas e Aquicultura. Número 10, Dezembro 1999.

D.G.P. A (2000). As Pescas portuguesas. Direcção Geral de Pescas e Aquicultura Docapesca-aportos e Lotas, S.A.

FAZLI, H.; GHANINEJADB, D.; JANBAZA, A. A.; DARYANABARDA, R. (2008) – “Population ecology parameters and biomass of golden grey mullet (*Liza aurata*) in Iranian waters of the Caspian Sea”. Elsevier.

FIGUEIREDO, J. F. V. (2003) – “*Parâmetros biológicos dos juvenis de Chelon labrosus, Liza ramada, Liza aurata e Atherina presbyter do estuário do Douro obtidos a partir da análise da estrutura dos otólitos sagitta*”.

GUILHERME, S.; VALEGA, M.; PEREIRA, M. E.; SANTOS, M.A.; PACHECO M. (2008) - “*Erythrocytic nuclear abnormalities in wild and caged fish (Liza aurata) along an environmental mercury contamination gradient*”. Elsevier Ecotoxicology and Environmental Safety 70: 411–421.

HOTOS, G.N.; AVRAMIDOU, D.; ONDRIAS, I. (1999) – “Reproduction biology of *Liza aurata* (Risso, 1810), (Pisces Mugilidae) in the lagoon of Klisova (Messolonghi, W. Greece)”. Elsevier. Fisheries Research 47 (2000) 57-67.

LEONARD J.KAZMIER (1982) – “*estatística aplica a economia e a administração*”.

LUDWING, J.A.; REYNOLDS, J.F. (1988) – “*Statistical Ecology. A primer on methods and computing*”. Wiley-Interscience Publications, New York, Chinchester, Brisbane, Toronto, Syngapore. p. 337.

MARCHALL, S.; ELLIOT, M. (1998) – “*Enviornmental, Influence on the fish assemblage of the Humber Estuary, UK*”. Estuarine Coastal and Shelf Scienc. 46:175-184.

MONTEIRO, C.L.C. 1989. – “*La faune Ichthyologique de la lagune Ria Formosa (sud Portugal)*”. Dissertation, Instituto Nacional de Investigação das Pescas, Algés, Portugal. P. 218

NASH, R.D.M. (1988) – “*The effects of disturbance and severe seasonal fluctuations in environmental conditions on north temperate shallow-water fish assemblages*”. Estuarine Coastal and shelf science. 26:123-125.

NOBRE, A.; AFREIXO, J.; MACEDO, J.(1912) – “*A Ria de Aveiro*” *Relatório oficial do regulamento da Ria de 28 de Dezembro de 1912*”. Imprensa Nacional, Lisboa.197 p.

ODUM, E. P. (1997) – “*Fundamentos de Ecologia*”. Fundação Caloute Gulbenkian. Lisboa. pp. 55-129, 221-366, 563-578.

OSÓRIO, B. (1912) – “*Pescas e Peixes. Uma nota relativa á pesca e aos peixes da Ria de Aveiro*”.Bol. Soc. Geo. Lisboa 30(4-5):216-224 3 30 (6):264-271.

POMBO, LUCIA (1998) – “*A Ictiofauna da Ria de Aveiro: Estrutura, Dinâmica e populações*”. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Portugal.

POMBO, L., ELLIOTT, M. E REBELO, J. E. (2002). – “*Changes in the fish fauna of the fauna of the Ria de Aveiro estuarine lagoon (Portugal) during the twentieth century*”. Journal of Fish Biology 61, 167-181.

POMBO, L. (2005) – “*Diversity, populacion dynamics and fisch production capacity in a coastal, Lagoon tha Ria de Aveiro*”. Aveiro: Universidade de Aveiro.

POMBO, L.; REBELO, J.E. 2003. A Ria de Aveiro e a sua diversidade em espécies de peixes. *Patrimónios, Boletim da ADERAV*. 3: 101-114.

POTTER, I. C.; CLARIDGE, P. N.; HYNDES, G. A.; CLARCKE, K. R. (1997) – “Seasonal, annual and regional variations in ichthyofaunal composition in the Inner Severn Estuary and Inner Bristol Channel”. J. Mar. Bio.Ass.U.K.77:507-525.

QUEIROGA H. J. B. B. (1995) – “processos de dispersão e recrutamento das larvas do caranguejo *Carcinus maenas* (L.) na Ria de Aveiro”.

REBELO, J. E. (1985). – “Biologia e crescimento no verdinho (*Micromesistius poutassou* Risso, 1810)”. Trabalho de Síntese para provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica à Universidade de Aveiro, Departamento de Biologia.

REBELO, J. E.(1992) – “The ichthyofauna and abiotic hydrological environment of the Ria de Aveiro, Portugal” Estuaries 15(3):403-415.

REBELO, J. E. (1993).- “A ictiofauna da Ria de Aveiro e o período lagunar do ciclo de vida do robalo, *Dicentrarchus labrax* LINNAEUS, 1758”. Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro, Departamento de Biologia, para obtenção do Grau de Doutor em Biologia. Aveiro.

TORRICELLI, P., TONGIORGI, P., ALMANZI P. (1982) – “Migration Of Grey Mullet Fry Into The Arno River: Seasonal Appearance, Daily Activity, And Feeding Rhythms”. Elsevier. 1: 219-234.